

天然气工业

®



NATURAL GAS INDUSTRY

2019.5

Vol.39 No.5



页岩气“体积开发”理论认识、核心技术与实践

中国海域天然气勘探专题

提高四川盆地页岩气开发效益的工程方案

中国煤层气发展战略探讨

新形势下中国天然气营销体系建设探讨



ISSN 1000-0976



0.5>

● 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

2019年第39卷第5期

(月刊·1981年创刊 总第307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5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 洁

版权所有, 未经许可,
不得转载



■本期视点

页岩气“体积开发”理论认识、核心技术与实践

焦方正(1)

■地质勘探

渤海湾盆地渤中凹陷西次洼中生界古潜山油气成藏过程

谢玉洪, 罗小平, 王德英, 徐春强, 徐云龙, 侯明才, 陈安清(15)

渤中凹陷深层砂砾岩气藏油气充注与储层致密化

王清斌, 牛成民, 刘晓健, 臧春艳, 赵梦, 王军, 郝轶伟, 万琳(25)

渤海海域西南部中生代构造演化过程与潜山形成机制

肖述光, 吕丁友, 侯明才, 胡贺伟, 黄志(34)

低频稀疏双约束宽频带地震阻抗反演

文晓涛, 杨吉鑫, 李雷蒙, 何健, 李波(45)

西湖凹陷北部气田天然气地球化学特征及气源探讨

贺礼文, 陈践发, 刘凯旋, 朱心健, 章超,
李伟, 罗广平, 王阳洋, 赵兴齐, 伍建军(53)

■开发工程

中国东海气区初始产水评价图版的建立

鹿克峰, 蔡华, 王理, 石美雪, 何贤科, 范洪军(63)

页岩柱塞脉冲衰减测试的渗流机理再认识

杨宇, 周伟, 周文, 张昊, 吴翔(71)

水驱气藏水淹风险描述及防控对策

李江涛, 孙凌云, 项焱伟, 李润彤, 王海成, 陈芳芳(79)

多层疏松砂岩气藏水平井出水机理及防控对策

——以柴达木盆地台南气田为例

杨云, 顾端阳, 连运晓, 刘国良, 韩生梅, 常琳, 马元琨, 张勇年(85)

■钻井工程

提高四川盆地页岩气开发效益的工程方案

刘乃震, 高远文, 王廷瑞, 黄志强, 高玮, 王西贵, 刘锦霞(93)

新型减摩阻工具的射流振荡动力学机理

田家林, 杨应林, Liming Dai, 宋豪林, 宫学成, 李居瑞(99)

一种新型井下声波发生装置及其声波传播特性

王庆, 管志川, 刘永旺, 张波, 李成(107)

■ 集输与加工

在役燃气管网追加强制电流阴极保护关键技术

岑康, 王磊, 孙华锋, 韩滔, 王飞 (115)

CNG 公交车高压供气管路共振隐患防控技术

王意东, 何太碧, 张新岩, 王艳 (123)

■ 经济管理

中国煤层气发展战略探讨

——以中石油煤层气有限责任公司为例 温声明, 周科, 鹿倩 (129)

新形势下中国天然气营销体系建设探讨

刘中云 (137)

■ 安全环保

大型 LNG 接收站泄漏事故灾害效应分析与预测

王志寰, 李成兵, 周宁 (145)

■ 要闻信息

2018 年国际石油十大科技进展 (一) —— 深海油气沉积体系和盐下碳酸盐岩油气勘探技术取得新进展 (44) 2018 年国际石油十大科技进展 (二) —— “长水平井 + 超级压裂” 技术助推非常规油气增产增效 (78) 国内首套指向式旋转导向系统现场试验获得成功 (106) 2019 年第 1 季度全球液化天然气船运需求与去年同期持平 (144) 2025 年 LNG 市场日供应量有望突破 1 400 万桶 (153)

■ 广告目次

《Natural Gas Industry B》(19-05-01) 《天然气工业》杂志第一届青年编委征集通知 (19-05-02) 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 (19-05-03) 四川石达能源发展有限公司 (19-05-04)

封面说明: 渤海海域海上油气生产平台
摄影: 丁峰

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 童传新 汪海阁 王 震

魏国齐 吴能友 伍志明 肖贤明

谢 军 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 Sepehrmoori (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



NATURAL GAS INDUSTRY

(Monthly Issued, Started in 1981)

CONTENTS

May 2019, Vol. 39, Issue 5 (TOTAL No. 307)

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.engascn.com

Executive Editor: Ju Weiqing

English Editor: Tan Rongrong

E-mail: trr@trqgy.cn

Publishing Date: May 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

■ SPOTLIGHTS

- 1 Theoretical insights, core technologies and practices concerning "volume development" of shale gas in China** *by Jiao Fangzheng*

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 15 Hydrocarbon accumulation of composite-buried hill reservoirs in the western subsag of Bozhong Sag, Bohai Bay Basin** *by Xie Yuhong, Luo Xiaoping, Wang Deying, Xu Chunqiang, Xu Yunlong, Hou Mingcai & Chen Anqing*
- 25 Hydrocarbon charging and reservoir densification of the deep-seated glauconitic gas reservoirs in the Bozhong Sag** *by Wang Qingbin, Niu Chengmin, Liu Xiaojian, Zang Chunyan, Zhao Meng, Wang Jun, Hao Yiwei & Wan Lin*
- 34 Mesozoic tectonic evolution and buried hill formation mechanism in the southwestern Bohai Sea** *by Xiao Shuguang, Lü Dingyou, Hou Mingcai, Hu Hwei & Huang Zhi*
- 45 Low-frequency sparse double-constrained broadband seismic impedance inversion** *by Wen Xiaotao, Yang Jixin, Li Leihao, He Jian & Li Bo*
- 53 Geochemical characteristics and sources of natural gas in the northern Xihu Sag** *by He Liwen, Chen Jianfa, Liu Kaixuan, Zhu Xinjian, Zhang Chao, Li Wei, Luo Guangping, Wang Yangyang, Zhao Xingqi & Wu Jianjun*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 63 Establishment of an initial water production evaluation chart for the gas province in the East China Sea** *by Lu Kefeng, Cai Hua, Wang Li, Shi Meixue, He Xianke & Fan Hongjun*
- 71 Recognitions on the flow mechanism of shale during the plug pulse decay measurement** *by Yang Yu, Zhou Wei, Zhou Wen, Zhang Hao & Wu Xiang*
- 79 Description and prevention & control technical countermeasures of water flooding risk in water-drive gas reservoirs** *by Li Jiangtao, Sun Lingyun, Xiang Yiwei, Li Runtong, Wang Haicheng & Chen Fangfang*
- 85 Mechanisms and prevention & control countermeasures of water breakthrough in horizontal wells in multi-layer unconsolidated sandstone gas reservoirs: A case study of the Tainan Gas Field in the Qaidam Basin** *by Yang Yun, Gu Duanyang, Lian Yunxiao, Liu Guoliang, Han Shengmei, Chang Lin, Ma Yuankun & Zhang Yongnian*

■ DRILLING ENGINEERING

- 93 **An engineering scheme of improving shale gas development benefit in the Sichuan Basin** by Liu Naizhen, Gao Yuanwen, Wang Tingrui, Huang Zhiqiang, Gao Wei, Wang Xigui & Liu Jinxia
- 99 **Dynamic mechanism of fluidic oscillation of a new friction reducing tool** by Tian Jialin, Yang Yinglin, Liming Dai, Song Haolin, Gong Xuecheng & Li Jurui
- 107 **A new downhole acoustic wave generator and its acoustic propagation characteristics** by Wang Qing, Guan Zhichuan, Liu Yongwang, Zhang Bo & Li Cheng

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 115 **Key technologies of additional impressed current cathodic protection for in-service gas pipeline networks** by Cen Kang, Wang Lei, Sun Huafeng, Han Tao & Wang Fei
- 123 **Prevention and control technologies for the resonance induced potential troubles of a CNG bus's high-pressure gas supply pipeline** by Wang Yidong, He Taibi, Zhang Xinyan & Wang Yan

■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 129 **A discussion on CBM development strategies in China based upon a case study of PetroChina Coalbed Methane Co., Ltd.** by Wen Shengming, Zhou Ke & Lu Qian
- 137 **A discussion on the construction of China's natural gas marketing system under the new situations** by Liu Zhongyun

■ HSE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

- 145 **Analysis and prediction on the disaster effect of leakage accidents at large LNG receiving stations** by Wang Zhihuan, Li Chengbing & Zhou Ning

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、职业健康安全管理体系认证。

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：19-05-04

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