

天然气工业[®]



NATURAL GAS INDUSTRY

2017.3

Vol.37 No.3

充分发挥天然气在我国现代能源体系构建中的主力作用

碳酸盐岩气藏勘探研究专题

用于页岩气水平井的防塌水基钻井液体系的优选与评价

煤层气经济评价专题



ISSN 1000-0976



0 3>

● Ei收录期刊 ● CSCD核心期刊 ● 中国“百强报刊” ● 中国精品科技期刊
● RCCSE中国权威学术期刊 ● 全国中文核心期刊 ● 中国国际影响力优秀学术期刊

主办：四川石油管理局 中国石油西南油气田公司 中国石油川庆钻探工程公司

万方数据

2017年第37卷第3期

(月刊·1981年创刊总第281期)

主 管 中国石油天然气集团公司
主 办 四川石油管理局
中国石化西南油气田公司
中国石油川庆钻探工程公司
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
编辑部主任 韩晓渝 (028)86012718
出版部主任 申红涛 (028)86012716
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 2017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 洁

版权所有, 未经许可,
不得转载



■ 本期视点

充分发挥天然气在我国现代能源体系构建中的主力作用

——对《天然气发展“十三五”规划》的解读

王震, 薛庆 (1)

■ 地质勘探

鄂尔多斯盆地马家沟组中组合岩相古地理新认识及油气勘探意义

付金华, 吴兴宁, 孙六一, 于洲, 黄正良, 丁振纯 (9)

四川盆地川中地区震旦系灯影组热液白云岩储集相

蒋裕强, 谷一凡, 朱讯, 徐伟, 肖尧, 李俊良 (17)

塔里木盆地塔中北坡奥陶系碳酸盐岩岩溶储层的形成机理

傅恒, 韩建辉, 孟万斌, 冯明石, 郝雷, 高雁飞, 关月珊 (25)

塔中地区上奥陶统良里塔格组白云石化作用成因机理

刘波, 朱琳, 张正红, 王洋, 赵宗举 (37)

基于体控建模的内幕型火山岩气藏有效储层预测

——以准噶尔盆地五彩湾凹陷火山岩气藏为例

仇鹏, 孔丽娜, 李道清, 苏航, 夏学领, 周翠英 (48)

■ 开发工程

基于CPA状态方程计算水的热力学物性参数

郭平, 涂汉敏, 汪周华, 王千 (56)

致密低渗透气藏注CO₂提高采收率潜力评价

史云清, 贾英, 潘伟义, 黄磊, 严谨, 郑荣臣 (62)

气井非稳态流井筒温度压力模型的建立和应用

陈林, 余忠仁 (70)

■ 钻井工程

井喷失控井天然气喷量测定计算与实验研究

田家林, 杨应林, 杨令瑞, 刘正连, 杨琳 (77)

高压气井环空压力管理图版设计与应用

丁亮亮, 杨向同, 张红, 刘洪涛, 曾努, 陈亮 (83)

用于页岩气水平井的防塌水基钻井液体系的优选与评价

——以长宁—威远国家级页岩气示范区为例

彭碧强, 周峰, 李茂森, 张峻岚 (89)

■ 集输与加工

L形高真空多层绝热低温管道热-结构耦合分析

陈叔平, 毛红威, 杨佳卉, 李军, 刘福录, 张军辉 (95)

柔性管内衬高密度聚乙烯的气体渗透行为研究

张冬娜, 李厚补, 戚东涛, 丁楠, 邵晓东, 魏斌, 蔡雪华 (104)

LNG管道穿越的隧道工艺安全分析

仇德朋 (111)

■ 安全与管理

典型区块煤层气地面开发项目经济性分析及国内煤层气可持续发展政策探讨

孔令峰, 栾向阳, 杜敏, 尚树林, 孔梓拯 (116)

准噶尔盆地煤层气经济评价及单井商业气流标准研究

王屿涛, 刘如, 熊维莉, 王鑫, 汪飞 (127)

实施《页岩气发展规划(2016—2020年)》的环境影响研究

吕连宏, 张型芳, 庞卫科, 王健, 罗宏 (132)

■ 要闻信息

中石油与四川省签署战略合作协议共同推进在川油气业务发展(8) 2030年前全球LNG需求量年增长4%~5%(24) 中国石油长庆油田公司开年66天油气当量突破 $1\,000 \times 10^4$ t(36) 四川盆地江沙203-3HF井获高产天然气流(47) 中石油西南油气田自贡地区第一口页岩气井喜获工业气流(55) 安徽页岩气资源量超 3×10^{12} m³(76) 山西省 40×10^8 m³煤制气项目被列为“十三五”国家重点任务(110) 重庆今年有望建成首个 100×10^8 m³产能页岩气田(115) 天然气市场化改革试点开启降价模式(138)

■ 广告目次

四川蜀谷仪表科技有限公司(17-03-01) 《Natural Gas Industry B》(17-03-02)
上海化工研究院有限公司(17-03-03) 杭州中泰深冷技术股份有限公司(17-03-04) 四川石达能源发展有限公司(17-03-05)

封面说明: 长宁—威远国家级页岩气示范区宁201中心站

摄影: 敬宇翔

万方数据

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)

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)

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**

Editing Manager: **Han Xiaoyu**

Publishing Manager: **Shen Hongtao**

English Editor: **Tan Rongrong**

E-mail: trr@trqgy.cn

Publishing Date: March 25, 2017

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

March 2017, Vol. 37, Issue 3 (TOTAL No. 281)

■ SPOTLIGHTS

- 1 **To fully exert the important role of natural gas in building a modern energy security system in China: An understanding of China's National 13th Five-Year Plan for Natural Gas Development** *By Wang Zhen & Xue Qing*

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 9 **New understandings of the lithofacies paleogeography of the middle assemblage of Majiagou Fm in the Ordos Basin and its exploration significance** *By Fu Jinhua, Wu Xingning, Sun Liuyi, Yu Zhou, Huang Zhengliang & Ding Zhenchun*
- 17 **Hydrothermal dolomite reservoir facies in the Sinian Dengying Fm, Central Sichuan Basin** *By Jiang Yuqiang, Gu Yifan, Zhu Xun, Xu Wei, Xiao Yao & Li Junliang*
- 25 **Forming mechanism of the Ordovician karst carbonate reservoirs on the northern slope of Central Tarim Basin** *By Fu Heng, Han Jianhui, Meng Wanbin, Feng Mingshi, Hao Lei, Gao Yanfei & Guan Yueshan*
- 37 **Genetic mechanism of dolomitization in the Upper Ordovician Lianglitage Fm in the Central Tarim Basin** *By Liu Bo, Zhu Chong, Zhang Zhenghong, Wang Yang & Zhao Zongju*
- 48 **Prediction of net pay zones in volcanic reservoirs with inner structures based on rock-mass controlled modeling: A case study of volcanic gas reservoirs in the Wucaiwan sag, Junggar Basin** *By Qiu Peng, Kong Lina, Li Daoqing, Su Hang, Xia Xueling & Zhou Cuiying*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 56 **Calculation of thermodynamic properties of water by the CPA equation of state** *By Guo Ping, Tu Hanmin, Wang Zhouhua & Wang Qian*
- 62 **Potential evaluation on CO₂-EGR in tight and low-permeability reservoirs** *By Shi Yunqing, Jia Ying, Pan Weiyi, Huang Lei, Yan Jin & Zheng Rongchen*
- 70 **Construction and application of a wellbore temperature and pressure model for unsteady flow in gas wells** *By Chen Lin & Yu Zhongren*

■ DRILLING ENGINEERING

- 77 **Estimation of gas blowout volume in wells with uncontrolled blowout and**

laboratory studies *By Tian Jialin, Yang Yinglin, Yang Lingrui, Liu Zhenglian & Yang Lin*

83 **Design and application of annular pressure management charts for high pressure gas wells** *By Ding Liangliang, Yang Xiangtong, Zhang Hong, Liu Hongtao, Zeng Nu & Chen Liang*

89 **Optimization and evaluation of anti-collapse water-based drilling fluids for shale gas horizontal wells: A case study of the Changning–Weiyuan National Shale Gas Demonstration Area** *By Peng Biqiang, Zhou Feng, Li Maosen & Zhang Junlan*

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

95 **Thermo–structural coupling analysis on L-shape HV–MLI cryogenic pipes** *By Chen Shuping, Mao Hongwei, Yang Jiahui, Li Jun, Liu Fulu & Zhang Junhui*

104 **Gas permeation behaviors of high-density polyethylene as a liner material of flexible pipes** *By Zhang Dongna, Li Houbu, Qi Dongtao, Ding Nan, Shao Xiaodong, Wei Bin & Cai Xuehua*

111 **Analysis on the process safety of LNG pipelines crossing tunnels** *By Qiu Depeng*

■ QHSE MANAGEMENT

116 **Economic analysis of CBM ground development projects of typical exploration blocks and discussion on support policies for CBM sustainable development in China** *By Kong Lingfeng, Luan Xiangyang, Du Min, Shang Shulin & Kong Zizheng*

127 **CBM economic evaluation and establishment of criteria for individual well commercial gas flowrates in the Junggar Basin** *By Wang Yutao, Liu Ru, Xiong Weili, Wang Xin & Wang Fei*

132 **Environmental impacts of the implementation of "Shale Gas Development Programming during the Chinese National 13th Five-Year (2016–2020) Plan"** *By Lü Lianhong, Zhang Xingfang, Pang Weike, Wang Jian & Luo Hong*

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 and transportation, gas processing and utilization, QHSE management, marketing and economy, 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



四川石达能源发展有限公司



四川石达能源发展有限公司（以下简称公司）是一家专业从事油（气）田地面、长距离管道输送、油气库、油气加工和市政燃气工程规划、咨询、勘察设计、EPC总承包、项目管理及技术服务的设计工程公司。

公司具有城镇燃气甲级，石油天然气管道输送甲级，气田地面、油气库乙级、勘察测量乙级，规划乙级，咨询乙级，拥有压力管道设计许可证、压力容器设计许可证，并取得质量、环境、职业健康安全管理体系认证，是中石油准入单位及优秀承包商、中石化A级诚信合作单位。

公司重视人才的引进和培养，汇聚了一批在行业内具有丰富工程设计和经验的人员，现有员工300余人，其中：高级职称21人，中级职称53人，各类国家注册工程师35人，并长期聘用有油气田地面、管道输送、燃气、建筑结构、设备等知名专家16人；同时公司注重技术融合与发展，拥有TGNET、CADworx2015、CAESARII应力分析、HYSYS、数字化管道、鹏业等设计软件，并自主开发了城镇燃气进户设计、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，完成各类工程2 000余项，2014年荣获“德勤中国”高成长企业全国50强。

公司秉承“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，融入市场经济规律和现代企业经营发展理念，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。



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: 17-03-05

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

网址：www.scsdny.com

电话：86-28-69283776
传真：86-28-69283772