

# 天然气工业<sup>®</sup>



NATURAL GAS INDUSTRY

2017.11

Vol.37 No.11



QK1739402

“两宽一高”地震采集技术工业化应用的进展

测井多参数两向量法识别页岩气地质“甜点”

页岩气开发技术研究专题

激活区域LNG产业链的经济贡献及产业政策建议

ISSN 1000-0976



9 771000 097178



● E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



2017年第37卷第11期

(月刊·1981年创刊 总第289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** 天然气工业杂志社  
(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11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** 罗冬梅  
**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



## 目次

### ■地质勘探

“两宽一高”地震采集技术工业化应用的进展

张慕刚, 骆飞, 汪长辉, 陶知非, 刘进宝 (1)

鄂尔多斯盆地东南部下二叠统山西组二段物源体系及沉积演化模式

王香增, 周进松 (9)

澳大利亚苏拉特盆地 Walloon 煤组成藏条件及富集模式

唐颖, 谷峰, 吴晓丹, 叶浩, 俞益新, 仲米虹 (18)

鄂尔多斯盆地东缘上古生界煤系叠置含气系统发育的沉积控制机理

沈玉林, 秦勇, 申建, 顾娇杨 (29)

测井多参数两向量法识别页岩气地质“甜点”

夏宏泉, 王瀚玮, 赵昊 (36)

### ■开发工程

中国页岩气与致密气开发特征与开发技术异同

位云生, 贾爱林, 何东博, 王军磊, 韩品龙, 金亦秋 (43)

实际状态下的页岩气表观渗透率计算新模型

张艳玉, 李冬冬, 孙晓飞, 宋兆尧, 石达友, 苏玉亮 (53)

基于修正容积法计算页岩气井改造区原始天然气地质储量

李海涛, 王科, 张庆, 陶建林, 黄静 (61)

变产—变压情况下的页岩油气生产数据分析方法

徐兵祥 (70)

### ■钻井工程

控压钻井回压压力波在井筒中传播的速度和时间规律

闫铁, 屈俊波, 孙晓峰, 陈烨, 潘一 (77)

用密度波特征波速判定环空多相流流型的转变

王勇飞, 颜磊, 姚金兵, 廖元垲, 沈建文, 王旭东, 邱伊婕 (85)

页岩气水平井生产套管变形机理及工程应对方案

——以昭通国家级页岩气示范区黄金坝区块为例

李留伟, 王高成, 练章华, 张磊, 梅珏, 和玉婁 (91)

### ■集输与加工

LNG 冷能用于  $O_2/H_2O$  富氧燃烧碳捕获系统的模拟研究

管延文, 韩逸骁, 吴谋亮, 刘文斌, 蔡磊, 杨云, 向艳蕾, 陈少松 (100)



超大型 LNG 储罐顶梁框架及衬板结构体系的设计算法

张超 (106)

基于 SVM-BN 的天然气长输管道燃气轮机故障预警方法研究

王明达, 韦永健, 王建军, 陈子新, 许志倩, 闫春颖 (112)

## ■ 安全与管理

激活区域 LNG 产业链的经济贡献及产业政策建议

——以川渝地区为例

钱治家, 贺志明, 张友波 (119)

天然气科技创新战略的绿色发展路径

辜穗, 王文婧, 李科峰, 刘强, 李幼萍, 杨丹, 曾玲, 杨霞 (126)

生产信息化在油气田中的应用及效果评价

钟斐艳, 胡德芬, 任玉清, 徐建新, 胡璐瑶 (131)

## ■ 要闻信息

霍尔果斯首站日输气量突破  $1.3 \times 10^8 \text{ m}^3$  (8) 中美天然气领域合作前景广阔 (17) 中国石油西南管道公司 2017 年向贵州省输气超  $5 \times 10^8 \text{ m}^3$  (28) 中国石油西南油气田公司发力天然气分布式能源 (35) 长庆油田苏里格南作业分公司 5 年建成年产能  $20 \times 10^8 \text{ m}^3$  (60) 中国前三季度能源消费量增速回升 (76) 中石化计划今冬明春供气  $151 \times 10^8 \text{ m}^3$  (76) 中亚天然气管道累计向国内输气量将突破  $2\,000 \times 10^8 \text{ m}^3$  (84) 广西进口 LNG 首次突破  $100 \times 10^4 \text{ t}$  (99) 山西省煤层气探矿权全国首次实现竞争出让 (125) 重庆石油天然气交易中心与 Delfin Midstream 签署合作备忘录 (139)

## ■ 广告目次

四川蜀谷仪表科技有限公司 (17-11-01) 上海化工研究院有限公司 (17-11-02) 杭州中泰深冷技术股份有限公司 (17-11-03) 四川石达能源发展有限公司 (17-11-04)

封面说明: 中国石油西南油气田公司长宁 H3-5 井刷新所在区块 18 项页岩气钻井纪录

摄影: 廖军

## 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:** November 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

November 2017, Vol. 37, Issue 11 (TOTAL No. 289)

## ■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 1 Industrialization progress of Wide-azimuth, Broadband, and High-density (WBH) seismic acquisition technique by Zhang Mugang, Luo Fei, Wang Changhui, Tao Zhifei & Liu Jinbao
- 9 Provenance system and sedimentary evolution model of the second Member of Lower Permian Shanxi Fm in the southeastern Ordos Basin by Wang Xiangzeng & Zhou Jinsong
- 18 Coalbed methane accumulation conditions and enrichment models of Walloon coal measure in the Surat Basin, Australia by Tang Ying, Gu Feng, Wu Xiaodan, Ye Hao, Yu Yixin & Zhong Mihong
- 29 Sedimentary control mechanism of the superimposed gas bearing system development in the Upper Palaeozoic coal measures along the eastern margin of the Ordos Basin by Shen Yulin, Qin Yong, Shen Jian & Gu Jiaoyang
- 36 Logging multi-parameter two-vector method used for identifying geological "sweet spots" of shale gas by Xia Hongquan, Wang Hanwei & Zhao Hao

## ■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 43 Comparative analysis of development characteristics and technologies between shale gas and tight gas in China by Wei Yunsheng, Jia Ailin, He Dongbo, Wang Junlei, Han Pinlong & Jin Yiqiu
- 53 A new model for calculating the apparent permeability of shale gas in the real state by Zhang Yanyu, Li Dongdong, Sun Xiaofei, Song Zhaoyao, Shi Dayou & Su Yuliang
- 61 Calculation of OGIP in the stimulated zone of a shale gas well based on the modified volumetric method by Li Haitao, Wang Ke, Zhang Qing, Tao Jianlin & Huang Jing
- 70 Production data analysis method of shale oil & gas wells with variable rates/pressures by Xu Bingxiang

## ■ DRILLING ENGINEERING

- 77 Propagation velocity and time laws of backpressure wave in the wellbore during managed pressure drilling by Yan Tie, Qu Junbo, Sun Xiaofeng, Chen Ye & Pan Yi

- 85 Discrimination of annulus multiphase flow pattern transition based on the characteristic wave velocity of density wave by Wang Yongfei, Yan Lei, Yao Jinbing, Liao Yuankai, Shen Jianwen, Wang Xudong & Qiu Yijie
- 91 Deformation mechanism of horizontal shale gas well production casing and its engineering solution: A case study on the Huangjinba Block of the Zhaotong National Shale Gas Demonstration Zone by Li Liuwei, Wang Gaoc-heng, Lian Zhanghua, Zhang Lei, Mei Jue & He Yulou

## ■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 100 Simulation study on the carbon capture system applying LNG cold energy to the  $O_2/H_2O$  oxy-fuel combustion by Guan Yanwen, Han Yixiao, Wu Mouliang, Liu Wenbin, Cai Lei, Yang Yun, Xiang Yanlei & Chen Shaosong
- 106 A design algorithm used for the roof frame and liner system of extra-large LNG storage tanks by Zhang Chao
- 112 A SVM-BN based early warning method for gas turbines of natural gas long-distance pipelines by Wang Mingda, Wei Yongjian, Wang Jianjun, Chen Zixin, Xu Zhiqian & Yan Chunying

## ■ QHSE MANAGEMENT

- 119 Suggestions on activating the economic contribution and industrial policies of regional LNG business chain by Qian Zhijia, He Zhiming & Zhang Youbo
- 126 Green development path of natural gas technological innovation strategy by Gu Sui, Wang Wenjing, Li Kefeng, Liu Qiang, Li Youping, Yang Dan, Zeng Ling & Yang Xia
- 131 Application and effect evaluation of production informatization in oil and gas fields by Zhong Feiyan, Hu Defen, Ren Yuqing, Xu Jianxin & Hu Luyao

*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](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工程设计公司。

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管理经验的人员，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2000余项，2014年荣获“德勤中国”高成长企业全国50强，2017年荣获国家优质投资项目优秀EPC总承包单位称号。

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：17-11-04

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

网址：www.scsdny.com

电话：86-28-69283776

传真：86-28-69283772

万方数据