

天然气工业

®



NATURAL GAS INDUSTRY

2017.8

Vol.37 No.8



QK1724615

“十二五”中国天然气地质理论研究新进展
 水平井脉冲内磨钻头的设计及水力建模
 欧洲天然气交易枢纽发展经验及其对中国的启示
 新型内河LNG燃料加注趸船



ISSN 1000-0976



9 771000 097178

万方数据

● 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

2017年第37卷第8期
(月刊·1981年创刊总第286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8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 曹丽
英文编辑 蒋静萍
装帧设计 关洁

版权所有, 未经许可,
不得转载



目次

■地质勘探

“十二五”中国天然气地质理论研究新进展

魏国齐, 谢增业, 李剑, 杨威, 张水昌, 张奇,
刘新社, 王东良, 张福东, 程宏岗(1)

川东北元坝、马路背地区上三叠统须二段石英砂岩储层天然气产能差异的原因
程立雪, 王威, 王涛(14)

煤层气成藏机理及气藏类型划分

——以鄂尔多斯盆地东缘为例 李勇, 孟尚志, 吴鹏, 牛鑫磊(22)

■开发工程

构造特征对页岩气井产能的影响

——以涪陵页岩气田焦石坝区块为例 胡明, 黄文斌, 李加玉(31)

四川盆地上震旦统灯四段气藏提高单井产量的技术措施 韩慧芬(40)

关井时机对页岩气井返排率和产能的影响

张涛, 李相方, 杨立峰, 李靖, 王永辉, 冯东, 杨剑, 李沛桓(48)

■钻井工程

精细控压压力平衡法固井技术的应用实践

马勇, 郑有成, 徐冰青, 陈力力, 刘世彬(61)

水平井脉冲内磨钻头的设计及水力建模

魏征, 高德利, 刘永升(66)

一种多面锯齿金属颗粒作为骨架材料的高承压强度、高酸溶随钻堵漏钻井液

艾正青, 叶艳, 刘举, 周福建, 尹达, 张馨文(74)

■集输与加工

油气管道 SCADA 软件工业试验测试评价方法

黄河, 陈曦, 祁国成, 闫峰, 周峰, 林昕, 刘开创, 宁黄江(80)

新型内河 LNG 燃料加注趸船

范洪军, 徐建勇, 吴顺平, 石国政, 官文锋(87)

酸性气藏地下储气库采出气组分变化规律研究

——以鄂尔多斯盆地陕224储气库为例

吕建, 李治, 付江龙, 汤敬, 薛伟, 郝喜飞(96)

天然气流量计量标准装置的工艺流程优化

秦云松, 张吉军, 林媛媛(102)

■ 安全与管理

欧洲天然气交易枢纽发展经验及其对中国的启示 施训鹏 (108)

市场化条件下我国天然气竞争情报系统的构建

姜子昂, 李晓玲, 李林虹, 文雯, 成菲, 雷虹 (118)

“十三五”全国油气资源勘查开采规划 2016 年度目标执行情况评估

郭威, 潘继平, 姜钰 (125)

■ 观点与论坛

提升水驱气藏开发效果的先期控水技术

李江涛, 柴小颖, 邓成刚, 蒲斌, 赵玉, 李润彤 (132)

■ 要闻信息

中国和德国深化气候及可再生能源合作 (13) 黑龙江天然气推广进入快车道 (30) 四川盆地完钻国内最深页岩气井 (39) 陕京四线输气管道工程有望于 2017 年 10 月底建成投产 (60) 中国煤系气综合调查获重大突破 (65) 西藏那曲迎来天然气时代 (73) 西气东输累计向福建供气逾 $2 \times 10^8 \text{ m}^3$ (86) 中国天然气消费量增长重回两位数 (95) 中石油卫星技术强力支撑我国首次可燃冰试采 (124) 大庆油田加快发展天然气产业 (131)

■ 广告目次

四川蜀谷仪表科技有限公司 (17-08-01) 《Natural Gas Industry B》(17-08-02)

新疆格瑞迪斯石油技术股份有限公司 (17-08-03) 上海化工研究院有限公司

(17-08-04) 宝鸡石油机械有限责任公司 (17-08-05) 四川石达能源发展有

限公司 (17-08-06)

封面说明: 全球首艘内河 LNG 燃料加注趸船——海港星 1 号

(图片由江苏海企港华燃气发展有限公司提供)

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: Jiang Jingping

E-mail: jjp@trqgy.cn

Publishing Date: August 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

August 2017, Vol. 37, Issue 8 (TOTAL No. 286)

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 1 **New research progress of natural gas geological theories in China during the 12th Five-Year Plan period** *by Wei Guoqi, Xie Zengye, Li Jian, Yang Wei, Zhang Shuichang, Zhang Qi, Liu Xinshe, Wang Dongliang, Zhang Fudong & Cheng Honggang*
- 14 **Reasons for the productivity difference of quartz sandstone gas reservoirs of Upper Triassic Xu 2 Member between Yuanba and Malubei areas in NE Sichuan Basin** *by Cheng Lixue, Wang Wei & Wang Tao*
- 22 **Accumulation mechanisms and classification of CBM reservoir types: A case study from the eastern margin of the Ordos Basin** *by Li Yong, Meng Shangzhi, Wu Peng & Niu Xinlei*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 31 **Effects of structural characteristics on the productivity of shale gas wells: A case study on the Jiaoshiba Block in the Fuling Shale gasfield, Sichuan Basin** *by Hu Ming, Huang Wenbin & Li Jiayu*
- 40 **Technological measures for improving single-well productivity of gas reservoirs of Upper Sinian Deng 4 Member in the Sichuan Basin** *by Han Huifen*
- 48 **Effects of shut-in timing on flowback rate and productivity of shale gas wells** *by Zhang Tao, Li Xiangfang, Yang Lifeng, Li Jing, Wang Yonghui, Feng Dong, Yang Jian & Li Peihuan*

■ DRILLING ENGINEERING

- 61 **Application precise MPD & pressure balance cementing technology** *by Ma Yong, Zheng Youcheng, Xu Bingqing, Chen Lili & Liu Shibin*
- 66 **Design and hydraulic modeling of pulse grinding bits for horizontal wells** *by Wei Zheng, Gao Deli & Liu Yongsheng*
- 74 **A new plugging-while-drilling fluid of high bearing strength and acid solubility with multifaceted zigzag metal particles as a skeleton material** *by Ai Zhengqing, Ye Yan, Liu Ju, Zhou Fujian, Yin Da & Zhang Qingwen*

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 80 **An evaluation method for the industrial tests of oil and gas pipeline SCADA systems** by Huang He, Chen Xi, Qi Guocheng, Yan Feng, Zhou Feng, Lin Xin, Liu Kaichuang & Ning Huangjiang
- 87 **LNG bunkering pontoons on inland waters in China** by Fan Hongjun, Xu Jianyong, Wu Shunping, Shi Guozheng & Guan Wenfeng
- 96 **Compositional variation laws of produced gas from underground gas storage tanks rebuilt from sour gas reservoirs: A case study of Shaan 224 UGS in the Ordos Basin** by Lü Jian, Li Zhi, Fu Jianglong, Tang Jing, Xue Wei & Qie Xifei
- 102 **Process optimization of a natural gas flow measurement standard device** by Qin Yunsong, Zhang Jijun & Lin Yuanyuan

■ QHSE MANAGEMENT

- 108 **Experiences of developing European gas trading hubs and their implications for China** by Shi Xunpeng
- 118 **Construction of a national natural gas competitive intelligence system in China under marketization conditions** by Jiang Zi'ang, Li Xiaoling, Li Lin-hong, Wen Wen, Cheng Fei & Lei Hong
- 125 **Evaluation on the implementation of 2016 National 13th Five-Year Oil & Gas Resources Exploration and Production Planning** by Guo Wei, Pan Jiping & Lou Yu

■ VIEW AND DISCUSSION

- 132 **Early-stage water control technology in improving the development efficiency of water drive gas reservoirs** by Li Jiangtao, Chai Xiaoying, Deng Chenggang, Pu Bin, Zhao Yu & Li Runtong

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：17-08-06

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
万方数据

网址：www.scsdny.com

电话：86-28-69283776

传真：86-28-69283772