

# 天然气工业<sup>®</sup>



NATURAL GAS INDUSTRY

2017.2  
Vol.37 No.2

四川盆地天然气发展进入黄金时代  
煤层气藏缝网压裂直井生产动态规律  
一种新型除油机理及含油钻屑除油技术  
珠江口盆地东部海域含天然气水合物沉积层的地球物理特征



ISSN 1000-0976



02



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 中国石油西南油气田公司 中国石油川庆钻探工程公司



2017年第37卷第2期

(月刊·1981年创刊总第280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  
中国石化川庆钻探工程公司  
**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2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



## ■ 本期视点

四川盆地天然气发展进入黄金时代 马新华 (1)

## ■ 地质勘探

鄂尔多斯盆地北部十里加汗区带致密砂岩储层流体赋存状态及分布特征  
李功强, 陈雨霖, 贾会冲, 赵永刚, 谢锐杰, 刘四洪, 李丽 (11)

考虑微孔超压环境的煤储层含气量计算方法  
宋金星, 苏现波, 王乾, 陈培红 (19)

东濮凹陷古近系沙河街组烃源岩生烃底限及其差异探讨  
唐令, 庞雄奇, 徐田武, 胡涛, 潘志鸿, 郭坤章, 于瑞, 邵新荷,  
张雪, 徐源 (26)

## ■ 开发工程

煤层气藏缝网压裂直井生产动态规律  
张烈辉, 单保超, 赵玉龙 (38)

生物产气对煤层气可采性指标的影响  
郭红玉, 符超勇, 拜阳, 马俊强, 苏现波 (46)

四川盆地元坝地区长兴组礁滩相储层天然裂缝有效性评价  
赵向原, 胡向阳, 曾联波, 肖开华, 李宏涛, 游瑜春, 冯琼 (52)

## ■ 钻井工程

油基钻井液对超深裂缝性致密砂岩气藏的保护能力评价  
朱金智, 游利军, 李家学, 康毅力, 张俊杰, 张杜杰, 黄超 (62)

不同钻井方式对致密砂岩储层损害评价实验  
李皋, 蔡武强, 孟英峰, 王良, 王立民, 张晓兵 (69)

一种新型除油机理及含油钻屑除油技术  
李志勇, 韦火云, 马洪涛, 张丰琰, 宋叻叻, 李鸿飞, 李岩 (77)

## ■ 集输与加工

基于有限元方法的滑坡地段输气管道应力分析  
陈利琼, 宋利强, 吴世娟, 邱星栋, 刘琦, 夏燕, 孙靖云 (84)

水侵枯竭气藏型储气库运行初期合理配注方法

胥洪成, 董宏, 吕建, 武刚, 王皆明, 赵凯, 孙军昌, 李春 (92)

不同背压下多孔介质燃烧器的燃烧特性研究

张雪梅, 李和颖, 郑璐, 陈志光, 秦朝葵 (97)

## ■ 安全与管理

油基钻屑电磁加热脱附可行性及参数优化

孙静文, 刘光全, 张明栋, 刘晓辉 (103)

我国石油化工合同能源管理项目风险评价

吴志炯, 董秀成, 皮光林 (112)

地下密闭空间燃气爆炸冲击波传播规律

陈国华, 吴家俊 (120)

## ■ 新能源

珠江口盆地东部海域含天然气水合物沉积层的地球物理特征

梁劲, 王静丽, 杨承志, 康冬菊, 陆敬安, 梁金强 (126)

## ■ 要闻信息

有关鄂尔多斯、沁水沉积盆地的国家自然科学基金重点项目取得研究进展 (25) 中国石油西南油气田公司首次精细控压固井成功实施 (51) 山西省探明煤层气地质储量已占全国的 88% (83) 南方供暖尝试破冰: 杭州将推天然气家庭分户式供暖 (111) 中石油发力重塑天然气价值链 (119)

## ■ 广告目次

四川蜀谷仪表科技有限公司 (17-02-01) 《Natural Gas Industry B》(17-02-02) 《天然气工业》订阅广告 (17-02-03) 四川石达能源发展有限公司 (17-02-04)

封面说明: 长宁—威远国家级页岩气示范区长宁 H12 井组

摄影: 黄文俊

## 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: February 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

February 2017, Vol. 37, Issue 2 (TOTAL No. 280)

## ■ SPOTLIGHTS

- 1 A golden era for natural gas development in the Sichuan Basin *By Ma Xinhua*

## ■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 11 Occurrence and distribution characteristics of fluids in tight sandstone reservoirs in the Shilijiahan zone, northern Ordos Basin *By Li Gongqiang, Chen Yulin, Jia Huichong, Zhao Yonggang, Xie Ruijie, Liu Sihong & Li Li*
- 19 A new method for calculating gas content of coal reservoirs with consideration of a micro-pore overpressure environment *By Song Jinxing, Su Xianbo, Wang Qian & Chen Peihong*
- 26 Hydrocarbon generation thresholds of Paleogene Shahejie Fm source rocks and their north-south differences in the Dongpu Sag, Bohai Bay Basin *By Tang Ling, Pang Xiongqi, Xu Tianwu, Hu Tao, Pan Zhihong, Guo Kunzhang, Yu Rui, Shao Xinhe, Zhang Xue & Xu Yuan*

## ■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 38 Production performance laws of vertical wells by volume fracturing in CBM gas reservoirs *By Zhang Liehui, Shan Baochao & Zhao Yulong*
- 46 Influence of biogenic gas production on coalbed methane recoverability parameters *By Guo Hongyu, Fu Chaoyong, Bai Yang, Ma Junqiang & Su Xianbo*
- 52 Evaluation on the effectiveness of natural fractures in reef-flat facies reservoirs of Changxing Fm in Yuanba area, Sichuan Basin *By Zhao Xiangyuan, Hu Xiangyang, Zeng Lianbo, Xiao Kaihua, Li Hongtao, You Yuchun & Feng Qiong*

## ■ DRILLING ENGINEERING

- 62 Damage evaluation on oil-based drill-in fluids for ultra-deep fractured tight sandstone gas reservoirs *By Zhu Jinzhi, You Lijun, Li Jiaxue, Kang Yili, Zhang Junjie, Zhang Dujie & Huang Chao*
- 69 Experimental evaluation on the damages of different drilling modes to tight sandstone reservoirs *By Li Gao, Cai Wuqiang, Meng Yingfeng, Wang Liang, Wang Limin & Zhang Xiaobing*
- 77 A new oil removal technology for oily drilling cuttings *By Li Zhiyong, Wei Huoyun, Ma Hongtao, Zhang Fengyan, Song Wenwen, Li Hongfei & Li Yan*



## ■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 84 **FEM-based stress analysis of gas pipelines in landslide areas** *By Chen Liqiong, Song Liqiang, Wu Shijuan, Qiu Xingdong, Liu Qi, Xia Yan & Sun Jingyun*
- 92 **An approach to rational injection allocation of UGSs rebuilt from watered-out depleted gas reservoirs during initial operation** *By Xu Hongcheng, Dong Hong, Lü Jian, Wu Gang, Wang Jieming, Zhao Kai, Sun Junchang & Li Chun*
- 97 **Combustion characteristics of porous media burners under various back pressures** *By Zhang Xuemei, Li Heying, Zheng Lu, Chen Zhiguang & Qin Chaokui*

## ■ QHSE MANAGEMENT

- 103 **Desorption in the treatment of oil-based drill cuttings by electromagnetic heating: Feasibility and parameters optimization** *By Sun Jingwen, Liu Guangquan, Zhang Mingdong & Liu Xiaohui*
- 112 **Risk evaluation of China's petrochemical Energy Performance Contracting (EPC) projects: Taking the Ningxia Petrochemical Company as an example** *By Wu Zhijiong, Dong Xiucheng & Pi Guanglin*
- 120 **Propagation laws of gas explosion shock waves in underground confined space** *By Chen Guohua & Wu Jiajun*

## ■ NEW ENERGY SOURCES

- 126 **Geophysical characteristics of gas hydrate bearing sediments in the eastern sea area of the Pearl River Mouth Basin** *By Liang Jin, Wang Jingli, Yang Chengzhi, Kang Dongju, Lu Jing'an & Liang Jinqiang*

*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。

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: 17-02-04

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

电话: 86-28-69283776

邮编: 610041

网址: www.scsdny.com

传真: 86-28-69283772

万方数据