

天然气工业[®]



NATURAL GAS INDUSTRY

2018.2

Vol.38 No.2



QK1810512

长宁—威远国家级页岩气示范区建设实践与成效
 四川盆地中二叠统天然气勘探专题
 页岩气工程甜点评价方法
 川渝地区页岩气勘探开发工程技术集成与规模化应用



ISSN 1000-0976



02>

9 771000 097185

●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

2018年第38卷第2期

(月刊·1981年创刊 总第292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 2018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

长宁—威远国家级页岩气示范区建设实践与成效

谢军 (1)

■ 地质勘探

四川盆地高石梯地区震旦系灯影组气藏高产井地震模式新认识

肖富森, 陈康, 冉崎, 张旋, 谢冰, 刘兴刚, 徐伟, 罗文军 (8)

四川盆地中部中二叠统热液白云岩储渗空间类型及成因

蒋裕强, 谷一凡, 李开鸿, 李顺, 罗明生, 何冰 (16)

应用测井储层品质综合评价指数来判别储层的有效性

——以四川盆地西部地区二叠系栖霞组为例

齐宝权, 赵佐安, 贺洪举, 黄宏, 曹蓁 (25)

四川盆地西部龙门山地区中二叠统碳酸盐岩储层特征及勘探方向

张本健, 谢继容, 尹宏, 胡欣, 王宇峰, 杨迅, 裴森奇 (33)

■ 开发工程

页岩气工程甜点评价方法

——以四川盆地焦石坝页岩气田为例

廖东良, 路保平 (43)

鄂尔多斯盆地苏里格气田降本增效系列技术

李进步, 马志欣, 张吉, 付斌, 白玉奇, 黄文芳, 冯敏 (51)

考虑岩矿非均质性的前置液酸压模拟研究

薛衡, 黄祖熹, 赵立强, 蒋卫东, 刘平礼, 梁冲 (59)

高含硫气井罐装电潜泵系统排水采气工艺

彭杨, 叶长青, 孙风景, 王学强, 朱鹏, 朱庆, 张宇, 王威林 (67)

■ 钻井工程

川渝地区页岩气勘探开发工程技术集成与规模化应用

岳砚华, 伍贤柱, 张庆, 赵晗, 姜巍 (74)

W/O型微乳酸前置冲洗液的制备及其性能研究

彭志刚, 钟明镜, 冯茜, 霍锦华, 罗文嘉, 刘高峰, 张博建 (83)

天然气井缝囊流体活塞技术不降压力井工艺

李治, 魏攀峰, 吕建, 卢冰, 牛智民, 樊晶晶 (90)

■ 集输与加工

大口径、高压力输气管道放空系统泄放后果分析及改进建议

李育天, 姬忠礼, 于阳, 张文花 (97)

国外天然气管道检测技术现状及启示

卢泓方, 吴晓南, Tom Iseley, John Matthews, 彭善碧 (103)

地区等级升级后的天然气管道定量风险评估技术

周亚薇, 张振永, 田姗姗 (112)

■ 安全环保

含氢天然气在家用天然气燃具上的燃烧性能测试

严荣松, 高文学, 张杨竣, 张建海 (119)

实现页岩气“绿色”开发的配套工艺技术体系

王强, 朱冬昌, 夏国勇, 曾光, 李小斌, 陈虎, 魏莱, 刘雨舟 (125)

■ 要闻信息

中石油境内天然气年产量首超1 000 亿立方米 (32) 中石化川气东送金坛储气库完成第二阶段钻井 (42) 湖北宜昌页岩气资源量超5 000 亿立方米 (73) 中石化水平井精细分段压裂工艺步入规模化应用阶段 (96) 亚马尔 LNG 项目正式进入投资回收阶段 (124) 中国石油西南油气田公司喜迎天然气勘探开发黄金时代 (130)

■ 广告目次

宝鸡石油机械有限责任公司 (18-02-01) 四川蜀谷仪表科技有限公司 (18-02-02)

封面说明: 长宁—威远国家级页岩气示范区宁 201 井区中心站
摄影: 任何明

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)

CONTENTS

February 2018, Vol. 38, Issue 2 (TOTAL No. 292)

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, 2018

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 Practices and achievements of the Changning-Weiyuan shale gas national demonstration project construction *by Xie Jun*

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 8 New understandings of the seismic modes of high productivity wells in the Sinian Dengying Fm gas reservoirs in the Gaoshiti area, Sichuan Basin *by Xiao Fusen, Chen Kang, Ran Qi, Zhang Xuan, Xie Bing, Liu Xinggang, Xu Wei & Luo Wenjun*
- 16 Space types and origins of hydrothermal dolomite reservoirs in the Middle Permian strata, Central Sichuan Basin *by Jiang Yuqiang, Gu Yifan, Li Kaihong, Li Shun, Luo Mingsheng & He Bing*
- 25 Reservoir effectiveness evaluation based on comprehensive reservoir quality evaluation indexes of well logging: A case study on the Permian Qixia Fm in the western Sichuan Basin *by Qi Baoquan, Zhao Zuo'an, He Hongju, Huang Hong & Cao Zhen*
- 33 Characteristics and exploration direction of the Middle Permian carbonate reservoirs in the Longmenshan mountain areas, western Sichuan Basin *by Zhang Benjian, Xie Jirong, Yin Hong, Hu Xin, Wang Yufeng, Yang Xun & Pei Senqi*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 43 An evaluation method of engineering sweet spots of shale gas reservoir development: A case study from the Jiaoshiba Gas Field, Sichuan Basin *by Liao Dongliang & Lu Baoping*
- 51 Technology series for cost reduction and efficiency improvement in the development of the Sulige Gas Field, Ordos Basin *by Li Jinbu, Ma Zhixin, Zhang Ji, Fu Bin, Bai Yuqi, Huang Wenfang & Feng Min*
- 59 A simulation study on the preflush acid fracturing considering rock heterogeneity *by Xue Heng, Huang Zuxi, Zhao Liqiang, Jiang Weidong, Liu Pingli & Liang Chong*
- 67 Drainage gas recovery technology based on canned ESP system of high-sulfur gas wells *by Peng Yang, Ye Changqing, Sun Fengjing, Wang Xueqiang, Zhu Peng, Zhu Qing, Zhang Yu & Wang Weilin*

■ DRILLING ENGINEERING

- 74 **Integration and scale application of shale gas exploration and development engineering technologies in Sichuan and Chongqing areas** by Yue Yanhua, Wu Xianzhu, Zhang Qing, Zhao Han & Jiang Wei
- 83 **Preparation and properties of W/O microemulsified acid preflush** by Peng Zhigang, Zhong Mingjing, Feng Qian, Huo Jinhua, Luo Wenjia, Liu Gaofeng & Zhang Bojian
- 90 **A gas well killing process without pressure release based on the fuzzy-ball fluid piston technology** by Li Zhi, Wei Panfeng, Lü Jian, Lu Bing, Niu Zhimin & Fan Jingjing

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 97 **Discharge effect analysis and improvement of the venting system of large diameter and high pressure gas line pipes** by Li Yutian, Ji Zhongli, Yu Yang & Zhang Wenhua
- 103 **The status quo of natural gas line pipe inspection technologies abroad and its implications for China** by Lu Hongfang, Wu Xiaonan, Tom Iseley, John Matthews & Peng Shanbi
- 112 **Quantitative risk assessment of the natural gas pipelines in upgraded areas** by Zhou Yawei, Zhang Zhenyong & Tian Shanshan

■ HSE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

- 119 **Combustion performance tests of hydrogen-natural gas mixtures as fuels in domestic gas appliances** by Yan Rongsong, Gao Wenxue, Zhang Yangjun & Zhang Jianhai
- 125 **Technological series supporting the "green-development" of shale gas in China: A case study** by Wang Qiang, Zhu Dongchang, Xia Guoyong, Zeng Guang, Li Xiaobin, Chen Hu, Wei Lai & Liu Yuzhou

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

SGQ

智能差压流量计

主要功能和特点

- 多级密码授权管理
- 一体化结构，安装方便
- 报表日志记录完善，便于溯源
- “一键式”示值校准，操作简单
- 远程多表联网，支持有线 RS485 和无线 Zigbee 接口
- 参数设置、在线检表、示值校准、报表日志查询无需 PC 机
- 差压、压力量程宽，特别适合有高低峰用气时段的民用燃气计量
- 智能实时温压补偿
- 低功耗技术，多种供电方式
- 单向过载能力强，无需三阀组
- 数字传感器，温度、静压影响忽略不计

主要技术指标

- 外壳防护等级：IP65
- 瞬时流量准确度： $\pm 0.05\%$
- 环境温度范围： $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +65\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 差压测量范围： $0 \sim 100\text{ kPa}$ ，准确度： $\pm 0.2\%$ FS
- 压力测量范围： $0 \sim 20\text{ MPa}$ ，准确度： $\pm 0.2\%$ FS
- 温度测量范围： $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，准确度： $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 储存能力：“黑匣子”记录 2048 条；小时流量记录：90 天；分钟流量记录：7 天
- 时钟精度：误差 $\leq 0.5\text{ s/d}$
- 累计流量准确度： $\pm 0.02\%$
- 防爆类型及标志：本质安全型 Exib II BT4 Gb

SGQ 智能差压流量计是配合标准孔板节流装置使用的一体化差压式流量计。它以高精度单晶硅谐振式复合传感器为测量元件，在外观结构上与数据采集器、流量积算器、数据储存器、显示器、键盘、电源、信号避雷器、通信接口等部件融为一体，通过自动测量流体的差压、压力、温度并作温压补偿，按国标《GB/T 21446-2008》自动积算天然气流量，并就地显示、储存和上传计量结果。本产品具有计量精度高、性能可靠、单向过载能力强、量程宽、功耗低、校准方式简捷、报表和日志记录完善、安装方便等优点，是天然气输送场合理的流量计量仪表。

广告编号：18-02-02

