

天然气工业[®]

ISSN 1000-0976
CN 51-1179/TE



NATURAL GAS INDUSTRY

2019.2

Vol.39 No.2

四川盆地二叠系火山碎屑岩气藏勘探重大发现专题首报

深层页岩气水平井“增净压、促缝网、保充填”压裂改造模

天然气净化厂尾气达标排放对策

天然气产业可持续发展机制



QK1904849



ISSN 1000-0976



0.2>

9 771000 097192

万方数据

●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

2019年第39卷第2期

(月刊·1981年创刊 总第304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

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 2019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



目 次

■ 本期视点

四川盆地二叠系火山碎屑岩气藏勘探重大发现及其启示

马新华, 杨雨, 张健, 谢继容 (1)

■ 地质勘探

四川盆地西部二叠系火山岩气藏成藏条件分析

罗冰, 夏茂龙, 汪华, 范毅, 徐亮, 刘冉, 战薇芸 (9)

四川盆地二叠系火山岩岩相与储层特征

文龙, 李亚, 易海永, 刘鑫, 张本健, 邱玉超, 周刚, 张玺华 (17)

四川盆地二叠系火山岩地震相特征及识别

陈骁, 何青林, 冉崎, 陈康, 韩嵩, 黄天俊, 吕夔 (28)

四川盆地二叠系基性火山岩测井评价技术

——以永探1井区火山岩为例

吴煜宇, 谢冰, 伍丽红, 赖强, 赵容容 (37)

四川盆地西部二叠系火山作用特征与天然气勘探潜力

陆建林, 左宗鑫, 师政, 董霞, 吴清杰, 宋晓波 (46)

基于成像矿物谱的页岩气储层脆性指数计算方法

——以四川盆地南部下志留统龙马溪组为例

颜磊, 何传亮, 侯克均 (54)

■ 开发工程

适用于大注采气量水平井注采能力测试的连续油管测试技术

——以重庆相国寺地下储气库为例

谢南星, 孙风景, 王威林, 谭昊, 任科, 李力民, 王岩 (61)

深层页岩气水平井“增净压、促缝网、保充填”压裂改造模式

——以四川盆地东南部丁山地区为例

段华, 李荷婷, 代俊清, 王勇军, 陈思安 (66)

提高页岩含气量测试中损失气量计算精度的解吸临界时间点法

刘刚, 赵谦平, 高潮, 姜磊, 孙建博, 刘超 (71)

■ 钻井工程

基于赫—巴模型的微小井眼钻井连续油管钻井液流阻计算分析

侯学军, 金锐, 宋洪奇, 张辉, 王郑库, 高鹏, 房军 (76)

基于结构方程与蒙特卡洛方法的钻井现场作业风险评价

赵春兰, 殷慧敏, 王兵, 范翔宇, 吴昊 (84)

■ 集输与加工

天然气净化厂尾气达标排放对策

熊建嘉, 胡勇, 常宏岗, 李金金, 周代兵 (94)

高含硫天然气脱酸气装置提效降耗优化

商剑峰, 邱敏, 姬忠礼 (102)

节流降温对天然气大流量计量检定准确性的影响与对策

游赞, 李琳, 段枷亦 (111)

■ 经济管理

天然气产业可持续发展机制

辜穗, 党录瑞, 杜啸天, 杨雅雯, 敬代骄, 曾诚, 肖鑫 (117)

■ 要闻信息

我国天然气对外依存度突破 45% (8) 湖北恩施启动大规模页岩气勘探 (27)

控压钻井技术新进展 (83) 相国寺储气库第五期采气量突破 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$ (101)

中国石油西气东输管道公司 2018 年管输商品气量比上年增长 34% (110) 苏

南合作区块累计产气量突破 100 亿立方米 (116)

■ 广告目次

四川石达能源发展有限公司 (19-02-01) 宝鸡石油机械有限责任公司 (19-02-

02) 四川蜀谷仪表科技有限公司 (19-02-03)

封面说明: 四川盆地二叠系火山岩风险探井——永探 1 井测试获得高产工业气流
摄影: 黄吉鑫

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 李爱民

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)

Kamy Sepehrnoori (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 2019, Vol. 39, Issue 2 (TOTAL No. 304)

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

English Editor: Jiang Jingping

E-mail: jjp@trqgy.cn

Publishing Date: February 25, 2019

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 A major discovery in Permian volcanic rock gas reservoir exploration in the Sichuan Basin and its implications *by Ma Xinhua, Yang Yu, Zhang Jian & Xie Jirong*

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 9 Hydrocarbon accumulation conditions of Permian volcanic gas reservoirs in the western Sichuan Basin *by Luo Bing, Xia Maolong, Wang Hua, Fan Yi, Xu Liang, Liu Ran & Zhan Weiyun*
- 17 Lithofacies and reservoir characteristics of Permian volcanic rocks in the Sichuan Basin *by Wen Long, Li Ya, Yi Haiyong, Liu Xin, Zhang Benjian, Qiu Yuchao, Zhou Gang & Zhang Xihua*
- 28 Features and recognition for seismic facies of Permian volcanic reservoirs in the Sichuan Basin *by Chen Xiao, He Qinglin, Ran Qi, Chen Kang, Han Song, Huang Tianjun & Lü Yan*
- 37 Logging based lithology identification of Permian mafic volcanic rocks in the Sichuan Basin: A case study from the Well Yongtan 1 *Wu Yuyu, Xie Bing, Wu Lihong, Lai Qiang & Zhao Rongrong*
- 46 Characteristics of Permian volcanism in the western Sichuan Basin and its natural gas exploration potential *by Lu Jianlin, Zuo Zongxin, Shi Zheng, Dong Xia, Wu Qingjie & Song Xiaobo*
- 54 A calculation method for brittleness index of shale gas reservoirs based on the imaging spectroscopy mineral maps: A case study of the Lower Silurian Longmaxi shale gas reservoir in the southern Sichuan Basin *by Yan Lei, He Chuanliang & Hou Kejun*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 61 Coiled tubing testing technology for testing the injection-production capacity of horizontal wells with high gas injection-production rates: A case study of the Xiangguosi Underground Gas Storage in Chongqing *by Xie Nanxing, Sun Fengjing, Wang Weilin, Tan Hao, Ren Ke, Li Limin & Wang Yan*
- 66 Horizontal well fracturing mode of "increasing net pressure, promoting network fracture and keeping conductivity" for the stimulation of deep shale

gas reservoirs: A case study of the Dingshan area in SE Sichuan Basin by Duan Hua, Li Heting, Dai Junqing, Wang Yongjun & Chen Si'an

- 71 A critical desorption time method to improve the calculation accuracy of gas loss in shale gas content testing by Liu Gang, Zhao Qianping, Gao Chao, Jiang Lei, Sun Jianbo & Liu Chao

■ DRILLING ENGINEERING

- 76 Calculation and analysis of drilling fluid flow resistance in coiled tubing for slim-hole drilling based on the Herschel-Buckley Model by Hou Xuejun, Jin Rui, Song Hongqi, Zhang Hui, Wang Zhengku, Gao Peng & Fang Jun
- 84 Risk assessment of drilling site operation based on the structural equation and Monte Carlo Method by Zhao Chunlan, Yin Huimin, Wang Bing, Fan Xiangyu & Wu Hao

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 94 Countermeasures to satisfy the tail gas emission standard of natural gas purification plants by Xiong Jianjia, Hu Yong, Chang Honggang, Li Jinjin & Zhou Daibing
- 102 Efficiency improvement, consumption reduction and optimization of high-sulfur natural gas sweetening units by Shang Jianfeng, Qiu Min & Ji Zhongli
- 111 Effect of temperature drop after throttling on the verification accuracy of large-flow natural gas metering and countermeasures by You Yun, Li Lin & Duan Jiayi

■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 117 Sustainable development of natural gas industry by Gu Sui, Dang Lurui, Du Xiaotian, Yang Yawen, Jing Daijiao, Zeng Cheng & Xiao Xin

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
- 智能实时温压补偿
- 一体化结构, 安装方便
- 低功耗技术, 多种供电方式
- 报表日志记录完善, 便于溯源
- 单向过载能力强, 无需三阀组
- “一键式”示值校准, 操作简单
- 数字传感器, 温度、静压影响忽略不计
- 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

主要技术指标

- 外壳防护等级: IP65
- 时钟精度: 误差 ≤ 0.5 s/d
- 瞬时流量准确度: $\pm 0.05\%$
- 累计流量准确度: $\pm 0.02\%$
- 环境温度范围: $-25^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$
- 防爆类型及标志: 本质安全型 Exib II BT4 Gb
- 差压测量范围: $0 \sim 100$ kPa, 准确度: $\pm 0.2\%$ FS
- 压力测量范围: $0 \sim 20$ MPa, 准确度: $\pm 0.2\%$ FS
- 温度测量范围: $-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$, 准确度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- 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

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、数据存储器、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: 19-02-03



四川蜀谷仪表科技有限公司
 SICHUANSHUGUINSTRUMENTTECHNOLOGYCO.,LTD.

地址: 四川省成都市高新区(西区)西芯大道4号
 传真: 028-85158327 网址: www.ssgic.com

电话: 028-85162746
 邮箱: sgi@ssgic.com

万方数据