

976
TE
QK2019179

天然气工业



NATURAL GAS INDUSTRY

2020.4
Vol.40 No.4

中国页岩气技术标准体系建设与展望

试气阶段评价气井不稳定产能的新方法

中国天然气产业发展形势与前景

新冠疫情及低油价影响下的天然气生产企业应对措施

ISSN 1000-0976



04>

9 771000 097208

●EI收录期刊 ●中国科技期刊卓越行动计划梯队期刊 ●中国“百强报刊” ●中国精品科技期刊
●RCCSE中国权威学术期刊 ●CSCD核心期刊 ●全国中文核心期刊 ●中国国际影响力优秀学术期刊
●中国地学领域高质量科技期刊T1期刊 ●世界学术刊物影响力指数Q1期刊 ●中国科技核心期刊
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

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》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

投稿网址 www.cngas.cn

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 2020 年 4 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 申红涛 陈 敏

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

中国页岩气技术标准体系建设与展望

乐宏, 常宏岗, 范宇, 陈凤, 陈鹏飞 (1)

■ 地质勘探

中扬子地块西部地区结构构造与页岩气保存条件的关系

陈孔全, 张斗中, 度秀松 (9)

延安气田下二叠统山西组流体包裹体特征及其地质意义

周进松, 乔向阳, 王若谷, 银晓, 刘鹏 (20)

辫状河砂岩储层内部结构解剖方法及其应用

——以鄂尔多斯盆地苏里格气田为例

李柱正, 李开建, 李波, 王家辉, 钟金银, 王海峰, 姚武君 (30)

川南地区中二叠统茅口组成岩流体来源及演化过程

任梦怡, 江青春, 汪泽成, 黄士鹏, 伍亚, 徐亮 (40)

元素录井应用中的问题及对策

唐谢, 尹平, 唐家琼, 杨琳, 吴家杰 (51)

■ 开发工程

试气阶段评价气井不稳定产能的新方法

冯曦, 彭先, 李骞, 赵晓亮, 张平, 潘登 (59)

考虑储层层间非均质性的边水气藏气井见水时间计算模型

——以普光气田下三叠统飞仙关组气藏为例

李继强, 杨琴垚, 戚志林, 赵冠群, 尹冰毅, 莫非 (69)

考虑页岩气储层及开发特征影响的逻辑增长模型

赵群, 王红岩, 孙钦平, 姜馨淳, 于荣泽, 康莉霞, 王雪帆 (77)

页岩气平台井泡沫排水采气技术

蒋泽银, 李伟, 罗鑫, 李小蓉, 熊颖, 周鸿, 向建华 (85)

■ 钻井工程

GW-CP194-80A 型保压取心工具的研制 杨立文, 苏洋, 罗军, 孙少亮 (91)

大斜度井段低沉没度工况排采泵阀动力学特性

刘新福, 刘春花, 何鸿铭, 周超, 王德祥 (97)

陆相页岩气水平井段井壁失稳机理及水基钻井液对策

王波, 孙金声, 申峰, 李伟, 张文哲 (104)

■ 集输与加工

焦炉煤气补 CO₂ 制备合成天然气技术的工业化运行

杜雄伟 (112)

小型天然气液化装置高压引射液化工艺的优化
钱德松, 许剑, 池胜高, 周斌, 简志勇, 杨凡, 高腾 (118)

基于双位 Langmuir 模型活性炭的 CH₄ 吸附特征
岳高伟, 王路, 李敏敏, 蔺海晓 (125)

■ 经济管理

中国天然气产业发展形势与前景
李剑, 余源琦, 高阳, 李明鹏, 杨桂茹, 史艳军 (133)

■ 新能源

太原地区奥陶系碳酸盐岩热储特征及勘探有利区
戴明刚, 雷海飞, 凌安航, 毛翔, 王嗣敏, 向才富 (143)

我国中深层煤炭地下气化商业化路径
孔令峰, 张军贤, 李华启, 朱兴珊, 赵晨晖, 徐加放 (156)

■ 观点与论坛

新冠疫情及低油价影响下的天然气生产企业应对措施
——以川渝地区为例
张勇, 周娟, 石卉, 朱勇, 何晋越 (166)

■ 行业数据

2020 年第一季度中国天然气行业景气指数分析
西南石油大学中国天然气行业景气指数研究中心 (172)

■ 要闻信息

世界海拔最高油气田 13 年新增三级储量 10.8×10^8 t (8) 渤海钻探连创三项深井压裂纪录 (19) 我国渤海再获重要油气发现 (29) 中国石油西部管道公司 OD 1 422 mm X80 管线钢管达到国际领先水平 (39) 中国试水油气全产业链开放 (68) 威荣页岩气田二期第 1 口评价井威页 34-2HF 井完钻 (76) 我国海域天然气水合物第二轮试采成功 (103) 中国石油西南油气田公司“钻”出中国页岩气井最长水平段 (142) 我国加快推进天然气储备能力建设 (165) 《天然气工业》第一届青年编委名单 (173)

■ 广告目录

《Natural Gas Industry B》(20-04-01) 无锡特莱姆气体设备有限公司 (20-04-02) 四川蜀谷仪表科技有限公司 (20-04-03)

封面说明: 晨曦下的川南页岩气田——宁 209HAB 钻井平台
摄影: 夏庆华

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 童传新 汪海阁 王 震
魏国齐 吴能友 伍志明 肖贤明
谢 军 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 Sepehrmoori (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

English Editor: Jiang Jingping

E-mail: jjp@trqgy.cn

Publishing Date: April 25, 2020

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

April 2020, Vol. 40, Issue 4 (TOTAL No. 318)

■ SPOTLIGHTS

- 1 **Construction and prospect of China's shale gas technical standard system**
by YUE Hong, CHANG Honggang, FAN Yu, CHEN Feng, CHEN Pengfei

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 9 **Relationship between geological structure and marine shale gas preservation conditions in the western Middle Yangtze Block** *by CHEN Kongquan, ZHANG Douzhong, TUO Xiusong*
- 20 **Characteristics and geological significance of fluid inclusions in the Lower Permian Shanxi Formation in the Yan'an Gas Field** *by ZHOU Jinsong, QIAO Xiangyang, WANG Ruogu, YIN Xiao, LIU Peng*
- 30 **An internal structure anatomy method for braided-river sandstone reservoirs and its application in the Sulige Gas Field of the Ordos Basin** *by LI Zhuzheng, LI Kaijian, LI Bo, WANG Jiahui, ZHONG Jinyin, WANG Haifeng, YAO Wujun*
- 40 **Source and evolution of diagenetic fluid in the Middle Permian Maokou Formation in the southern Sichuan Basin** *by REN Mengyi, JIANG Qingchun, WANG Zecheng, HUANG Shipeng, WU Ya, XU Liang*
- 51 **Problems in the application of element logging and solutions** *by TANG Xie, YIN Ping, TANG Jiaqiong, YANG Lin, WU Jiajie*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 59 **A new method for evaluating the unstable deliverability of gas wells in gas formation testing phase** *by FENG Xi, PENG Xian, LI Qian, ZHAO Xiaoliang, ZHANG Ping, PAN Deng*
- 69 **A calculation model for water breakthrough time of gas wells in gas reservoirs with edge water considering the heterogeneity between reservoirs: A case study of the Lower Triassic Feixianguan gas reservoirs in the Puguang Gas Field** *by LI Jiqiang, YANG Shenyao, QI Zhilin, ZHAO Guanqun, YIN Bingyi, MO Fei*
- 77 **A logical growth model considering the influence of shale gas reservoirs and development characteristics** *by ZHAO Qun, WANG Hongyan, SUN Qinpeng, JIANG Xinchun, YU Rongze, KANG Lixia, WANG Xuefan*
- 85 **Foam drainage gas recovery technology for shale-gas platform wells** *by JIANG Zeyin, LI Wei, LUO Xin, LI Xiaorong, XIONG Ying, ZHOU Hong, XIANG Jianhua*

■ DRILLING ENGINEERING

- 91 Development and application of GW-CP194-80A pressure-maintaining coring tool by YANG Liwen, SU Yang, LUO Jun, SUN Shaoliang
- 97 Dynamic characteristics of production pump valve under the working conditions of low submergence and high inclination well sections by LIU Xinfu, LIU Chunhua, HE Hongming, ZHOU Chao, WANG Dexiang
- 104 Mechanism of wellbore instability in continental shale gas horizontal sections and its water-based drilling fluid countermeasures by WANG Bo, SUN Jinsheng, SHEN Feng, LI Wei, ZHANG Wenzhe

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 112 Industrial syngas production by CO₂ reforming of coke oven gas by DU Xiongwei
- 118 Optimization of the high-pressure ejection process in small-scale natural gas liquefaction plants by QIAN Desong, XU Jian, CHI Shenggao, ZHOU Bin, JIAN Zhiyong, YANG Fan, GAO Teng
- 125 Adsorption characteristics of CH₄ on activated carbon based on the dual-site Langmuir model by YUE Gaowei, WANG Lu, LI Minmin, LIN Haixiao

■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 133 Natural gas industry in China: Development situation and prospect by LI Jian, SHE Yuanqi, GAO Yang, LI Mingpeng, YANG Guiru, SHI Yanjun

■ NEW ENERGY SOURCES

- 143 Thermal reservoir characteristics and favorable targets of Ordovician carbonate rocks in the Taiyuan area by DAI Minggang, LEI Haifei, LING Anhang, MAO Xiang, WANG Simin, XIANG Caifu
- 156 Commercialization path of medium-deep underground coal gasification in China by KONG Lingfeng, ZHANG Junxian, LI Huaqi, ZHU Xingshan, ZHAO Chenhui, XU Jiafang

■ VIEW AND DISCUSSION

- 166 Countermeasures for natural gas operators under the influence of Corona-virus and low oil price: A case study of the Sichuan-Chongqing gas fields by ZHANG Yong, ZHOU Juan, SHI Hui, WEI Yong, HE Jinyue

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. ■

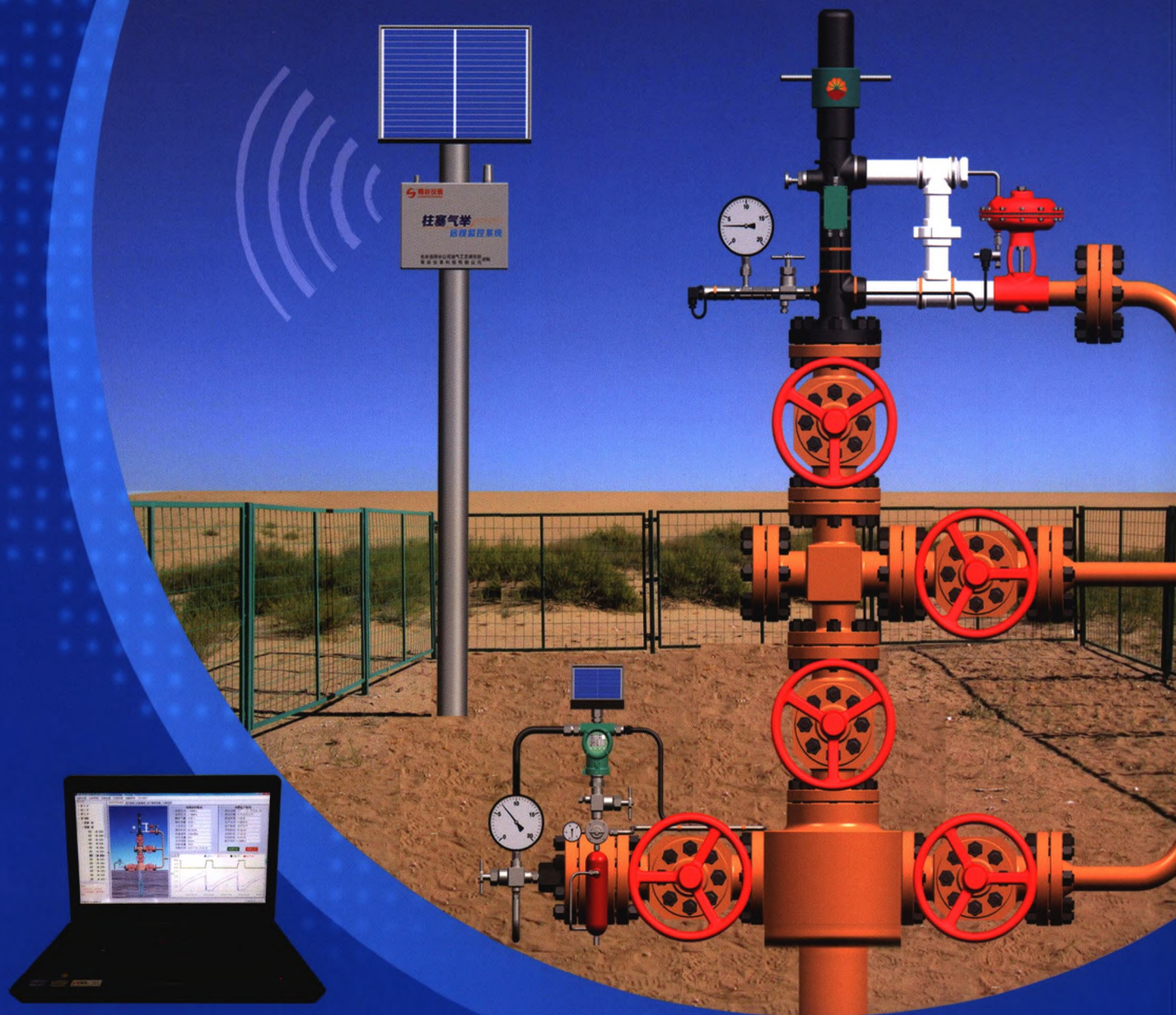
To obtain the information on "the Authors and Abstracts", please visit the English version on our website:

http://www.cngascn.com:81/ngi_wk/EN/volumn/current.shtml

SGD

蜀谷仪表
SHUGU INSTRUMENT

柱塞气举排水采气控制系统



主要功能特点和技术指标

- 具备远程控制功能
- 存储能力：7天的生产数据
- 太阳能供电，蓄能电池：续航7个连续阴雨天
- 外壳防护等级：IP65
- 结构紧凑，安装简单、维护方便
- 通讯模式：RS485接口，Modbus及自定义协议
- 具有“黑匣子”功能
- 压力测量最大允许误差： $\pm 0.2\%$ FS
- 防爆类型：本质安全型，防爆标志为Exib II BT4
- 整机功耗： ≤ 15 mW
- 模块化设计，多种生产制度优化模式算法
- 工作环境温度范围-25~65℃，相对湿度： $\leq 95\%$

SGD柱塞气举排水采气控制系统是一套多功能、宽用途的油气井生产管理控制系统。它由智能柱塞控制器、柱塞到达传感器、油套压数字压力计、电磁阀、太阳能光伏板、远程测控系统等组成，内置定时开关井、压力优化、时间优化等多种气井生产控制模式。通过对井口压力、产量、柱塞运行速度等数据的采集、识别、远程监控，可正确判断气井生产动态，为优化气井生产制度提供依据。经中石油西南油气田、长庆油田、福山油田、新疆油田、煤层气公司近600口气井的应用证实，该系统具有智能控制算法稳定、远程测控可靠、生产管理简便等优点，是气田后期稳产技术的重要配套装备。

广告编号：20-04-03



四川蜀谷仪表科技有限公司

万方数据

SHUGU INSTRUMENT TECHNOLOGY CO., 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