

天然气工业[®]



NATURAL GAS INDUSTRY

2018.4

Vol.38 No.4



QK1818616

中国石油勘探开发研究院建院60周年纪念专辑

中国天然气发展态势及战略预判

中国大型气田的分布规律及下一步勘探方向

中国天然气开发技术进展及展望

中国天然气市场可持续发展分析



ISSN 1000-0976



04>

●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

9 771000 097185

2018年第38卷第4期

(月刊·1981年创刊 总第294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 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

中国天然气发展态势及战略预判

邹才能, 赵群, 陈建军, 李剑, 杨智, 孙钦平, 陆家亮, 张刚雄 (1)

■ 地质勘探

中国大型气田的分布规律及下一步勘探方向

魏国齐, 李君, 余源琦, 张光武, 邵丽艳, 杨桂茹, 关辉, 杨慎,
蔺洁, 王蓉 (12)

中国煤系气共生藏作用研究进展

秦勇 (26)

天然气基础地质理论研究新进展与勘探领域

李剑, 王晓波, 魏国齐, 杨威, 谢增业, 李志生,
国建英, 王义凤, 马卫, 李君, 郝爱胜 (37)

苏里格气田南区下奥陶统马家沟组气藏复杂岩溶储层的精细评价

付金华, 黄有根, 郑小鹏, 汪淑洁, 胡薇薇 (46)

鄂尔多斯盆地靖边气田前石炭纪古地貌解释新模式

赵继勇, 刘海锋, 时孜伟, 谢姗, 何婆, 伍勇, 乔博 (53)

二连盆地吉尔嘎朗图凹陷低煤阶煤层气富集模式

孙钦平, 王生维, 田文广, 孙斌, 陈彦君, 杨青, 陈浩, 杨敏芳, 祁灵 (59)

四川盆地五峰组—龙马溪组页岩气勘探进展、挑战与前景

董大忠, 施振生, 管全中, 蒋珊, 张梦琪, 张晨晨, 王书彦,
孙莎莎, 于荣泽, 刘德勤, 彭平, 王世谦 (67)

■ 开发工程

中国天然气开发技术进展及展望

贾爱林 (77)

超深超高压裂缝性致密砂岩气藏高效开发技术

——以塔里木盆地克拉苏气田为例 王振彪, 孙雄伟, 肖香姣 (87)

中国煤层气开发存在的问题及破解思路

朱庆忠, 杨延辉, 左银卿, 张学英, 张俊杰, 宋洋, 郎淑敏 (96)

致密砂岩气藏水平井参数优化

陆锁堂, 费世祥, 叶珍, 何磊, 崔越华 (101)

气液两相状态下的凝析气井产能评价新方法

陆家亮, 张皓, 常宝华, 曹雯, 孙贺东 (111)

南海神狐海域天然气水合物降压开采过程中储层的稳定性

万义钊, 吴能友, 胡高伟, 辛欣, 金光荣, 刘昌岭, 陈强 (117)

页岩气井网井距优化

位云生, 王军磊, 齐亚东, 金亦秋 (129)

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

刘宝瑞 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）



■ 集输与加工

气藏型地下储气库建库注采机理与评价关键技术

孙军昌, 胥洪成, 王皆明, 石磊, 李春, 唐立根, 钟荣 (138)

■ 经济管理

中国天然气市场可持续发展分析

杨建红 (145)

中国天然气调峰保供的策略与建议

郑得文, 张刚雄, 魏欢, 丁国生, 祁红林, 李东旭 (153)

苏里格气田致密砂岩气藏储层体积改造关键问题及展望

慕立俊, 马旭, 张燕明, 肖元相 (161)

■ 要闻信息

中国天然气行业景气指数持续发布 (11) 上海石油天然气交易中心天然气保供预售将启动 (36) 中国石油全力提高天然气管网保障能力 (52) 安徽省新探获煤炭和煤系天然气储量 (58) 为备战今冬供应, 中石油 23 座地下储气库全面开始注气 (86) 中石化计划 6 年内新建一千座车用天然气加气站 (95) 无锡特莱姆气体设备有限公司与上海交通大学联合研发城市天然气调峰新装备 (144) 千亿元级储气投资市场将启动 (152) 中国页岩气资源税减征 30% 有利于行业快速发展 (160)

■ 广告目次

《Natural Gas Industry B》(2018-04-01) 中国石油勘探开发研究院 (2018-04-02) 四川石达能源发展有限公司 (2018-04-03) 宝鸡石油机械有限责任公司 (2018-04-04) 四川蜀谷仪表科技有限公司 (2018-04-05)

封面说明：中国石油塔里木油田公司塔中第三联合站

摄 影：熊 伟

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: April 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

CONTENTS

April 2018, Vol. 38, Issue 4 (TOTAL No. 294)

■ SPOTLIGHTS

- 1 **Natural gas in China: Development trend and strategic forecast** by Zou Caineng, Zhao Qun, Chen Jianjun, Li Jian, Yang Zhi, Sun Qinqing, Lu Jialiang & Zhang Gangxiong

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 12 **Distribution laws of large gas fields and further exploration orientation and targets in China** by Wei Guoqi, Li Jun, She Yuanqi, Zhang Guangwu, Shao Liyan, Yang Guiru, Guan Hui, Yang Shen, Lin Jie & Wang Rong
- 26 **Research progress of symbiotic accumulation of coal measure gas in China** by Qin Yong
- 37 **New progress in basic natural gas geological theories and future exploration targets in China** by Li Jian, Wang Xiaobo, Wei Guoqi, Yang Wei, Xie Zengye, Li Zhisheng, Guo Jianying, Wang Yifeng, Ma Wei, Li Jun & Hao Aisheng
- 46 **Fine evaluation on complex karst gas reservoirs of Lower Ordovician Majiagou Fm in the south zone of the Sulige Gas Field, Ordos Basin** by Fu Jinhua, Huang Yougen, Zheng Xiaopeng, Wang Shujie & Hu Weiwei
- 53 **A new interpretation mode for pre-Carboniferous paleo-geomorphology of the Jingbian Gas Field, Ordos Basin** by Zhao Jiyong, Liu Haifeng, Shi Ziwei, Xie Shan, He Liu, Wu Yong & Qiao Bo
- 59 **Accumulation patterns of low-rank coalbed methane gas in the Jiergalangtu Sag of the Erlian Basin** by Sun Qinqing, Wang Shengwei, Tian Wenguang, Sun Bin, Chen Yanjun, Yang Qing, Chen Hao, Yang Minfang & Qi Ling
- 67 **Progress, challenges and prospects of shale gas exploration in the Wufeng-Longmaxi reservoirs in the Sichuan Basin** by Dong Dazhong, Shi Zhen-sheng, Guang Quanzhong, Jiang Shan, Zhang Mengqi, Zhang Chenchen, Wang Shuyan, Sun Shasha, Yu Rongze, Liu Dexun, Peng Ping & Wang Shiqian

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 77 **Progress and prospects of natural gas development technologies in China** by Jia Ailin
- 87 **Efficient development technologies for ultradeep, overpressured and fractured sandstone gas reservoirs: A case study of the Kelasu Gas Field in the Tarim Basin** by Wang Zhenbiao, Sun Xiongwei & Xiao Xiangjiao

- 96 **CBM development in China: Challenges and solutions** by Zhu Qingzhong, Yang Yanhui, Zuo Yinqing, Zhang Xueying, Zhang Junjie, Song Yang & Lang Shumin
- 101 **Optimization of key parameters for horizontal well development of tight sandstone gas reservoirs** by Fu Suotang, Fei Shixiang, Ye Zhen, He Lei & Cui Yuehua
- 111 **A new deliverability evaluation method of gas condensate wells in gas-liquid two-phase state** by Lu Jialiang, Zhang Hao, Chang Baohua, Cao Wen & Sun Hedong
- 117 **Reservoir stability in the process of natural gas hydrate production by depressurization in the Shenhu area of the South China Sea** by Wan Yizhao, Wu Nengyou, Hu Gaowei, Xin Xin, Jin Guangrong, Liu Changling & Chen Qiang
- 129 **Optimization of shale gas well pattern and spacing** by Wei Yunsheng, Wang Junlei, Qi Yadong & Jin Yiqiu

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 138 **Injection-production mechanisms and key evaluation technologies for underground gas storages rebuilt from gas reservoirs** by Sun Junchang, Xu Hongcheng, Wang Jieming, Shi Lei, Li Chun, Tang Ligen & Zhong Rong

■ ECONOMICAL MANAGEMENT

- 145 **Analysis of sustainable development of natural gas market in China** by Yang Jianhong
- 153 **Countermeasures and suggestions on natural gas peak shaving and supply guarantee in China** by Zheng Dewen, Zhang Gangxiong, Wei Huan, Ding Guosheng, Qi Honglin & Li Dongxu
- 161 **Volumetric stimulation of tight sand gas reservoirs in the Sulige Gas Field, Ordos Basin: Key issues and prospects** by Mu Lijun, Ma Xu, Zhang Yanming & Xiao Yuanxiang

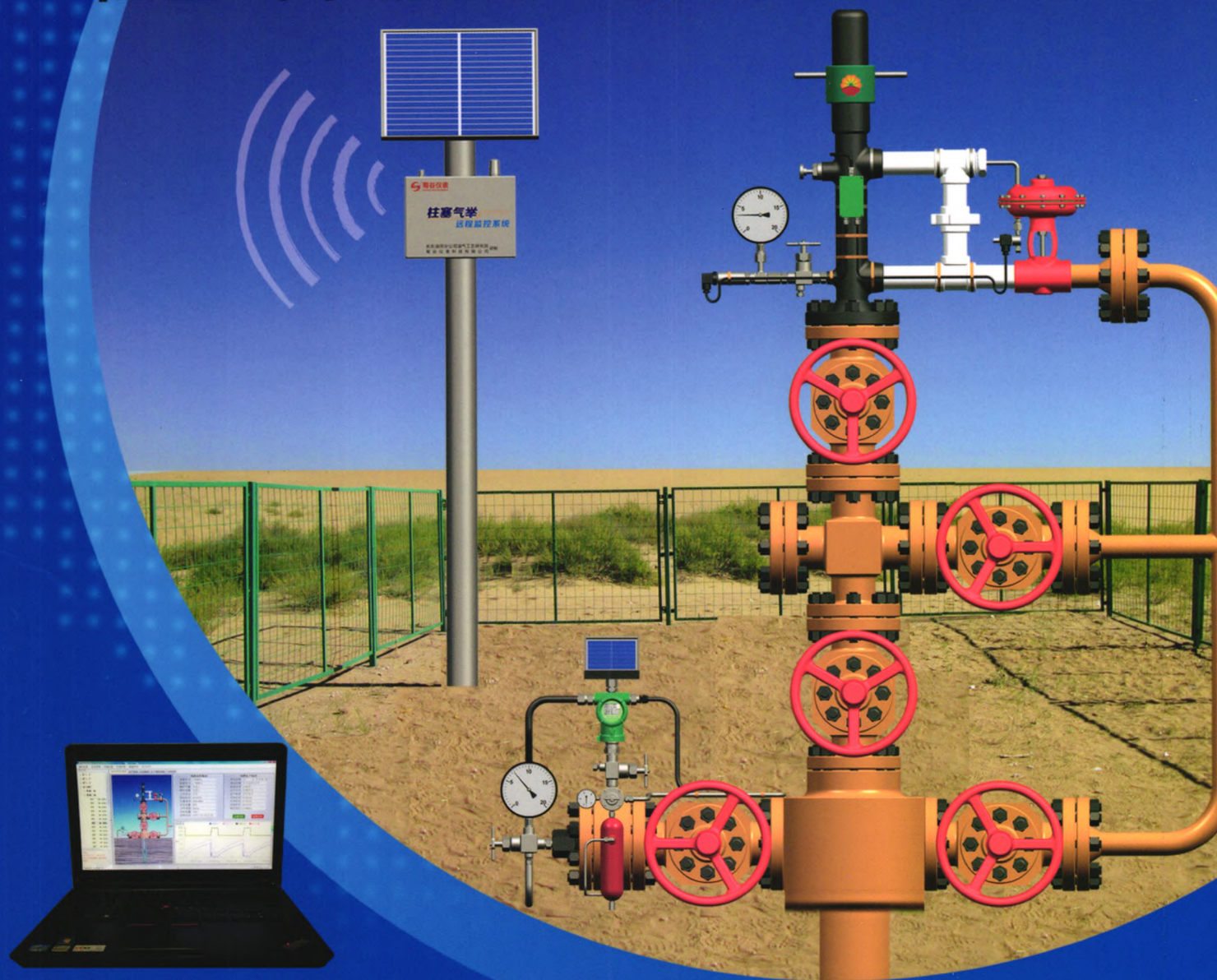
Natural Gas Industry, approved by the State Scientific and Technological Commission, is a unique gas journal in China with an over all view on science and technology of gas industry. Starting her first issue in 1981, NGI has a history of more than 30 years' experience. NGI has turned from bimonthly to 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

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 IIBT4
- 整机功耗： $\leq 15\text{ mW}$
- 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： $-25 \sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，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：18-04-05



四川蜀谷仪表科技有限公司
SICHUAN 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