



QK1943489

天然气工业



NATURAL GAS INDUSTRY

2019.9
Vol.39 No.9

黄骅坳陷中生代构造运动对上古生界煤系烃源岩生烃演化的控制
 四川盆地深层海相碳酸盐岩气藏开发技术进展与发展方向
 关于当前中国天然气供应安全问题的思考
 我国油气技术价值分享理论体系及其构建



ISSN 1000-0976

09>

9 771000 097192

● 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

万方数据

2019年第39卷第9期

(月刊·1981年创刊 总第311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》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.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9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 陈 嵩 安菲菲

英文编辑 谭蓉蓉

装帧设计 关 洁

版权所有, 未经许可,
不得转载



■地质勘探

黄骅拗陷中生代构造运动对上古生界煤系烃源岩生烃演化的控制

张津宁, 周建生, 肖敦清, 韩国猛, 赵敏, 付立新, 李宏军, 楼达 (1)

安岳气田灯影组内幕优质储层的重新认识及其意义

戴晓峰, 杜本强, 张明, 李军, 唐廷科, 徐右平, 甘利灯, 孙夕平 (11)

断层对致密砂岩气藏甜点区的控制作用

——以四川盆地中部蓬莱地区须二段气藏为例

车国琼, 王立恩, 汪姦静, 李明, 唐青松, 唐松, 梁锋, 曾青高 (22)

基于电阻率约束的分频含气性预测技术

罗晶, 巫芙蓉, 张洞君, 徐敏, 陈辉, 樊军, 张黎明, 赵振伟 (33)

碳酸盐岩岩溶储层多井评价方法及地质应用

冯庆付, 江青春, 任梦怡, 汪泽成, 刘英明, 田瀚, 黄士鹏 (39)

■开发工程

四川盆地深层海相碳酸盐岩气藏开发技术进展与发展方向

胡勇, 彭先, 李骞, 李隆新, 胡碟 (48)

“注入—压裂—返排”全过程的CO₂相态特征

——以鄂尔多斯盆地神木气田致密砂岩气藏SH52井为例

汤勇, 胡世莱, 汪勇, 叶亮, 丁勇, 杨光宇, 李荷香, 苏印成 (58)

基于能量守恒定律的气井筒携液工况诊断模型

耿新中 (65)

冲击荷载对无烟煤微纳观孔隙结构的影响

王以贤, 梁为民 (73)

■钻井工程

亲水性氨基酸抑制四氢呋喃水合物形成的动力学机理

王初, 李锐, 张凌, 孙金声, 孙慧翠, 史晓梅 (82)

新型耐高温酸化缓蚀剂XAI-180的研发与性能评价

李晖, 罗斌, 唐祖兵, 兰沅源, 代俊清 (89)

海上钻井平台井喷液柱高度的图像识别测量方法

孙晓峰, 姚笛, 刘书杰, 任美鹏, 耿亚楠 (96)

■ 集输与加工

LNG 接收站管道预冷温度—应力模型

陈峰, 张晨, 陈锐莹, 刘永浩, 王亚群, 王秀华 (102)

多台 LNG 高压泵联动运行的优化与改进

彭超 (110)

基于文丘里管和射线技术的低压湿气测量方法

郑永建, 王镇岗, 潘艳芝, 赵月前 (117)

■ 经济管理

关于当前中国天然气供应安全问题的思考

何润民, 李森圣, 曹强, 周娟 (123)

管网独立后我国储气库公司的经营策略探讨

粟科华, 李伟, 辛静, 寇忠 (132)

我国油气技术价值分享理论体系及其构建

姜子昂, 辜穗, 任丽梅 (140)

■ 要闻信息

国内规模最大页岩气单套脱水装置投运 (32) 国家能源局要求大力提升油气勘探开发力度 (64) 我国将加大深层碳酸盐岩气藏开发力度 (81) 页岩气将成为中国天然气产量增长的主体 (88) 涪陵页岩气田气井投产总数突破 400 口 (95) 2019 年上半年中国天然气市场回顾和展望 (122) 大庆油田深层天然气产量、外输量均突破 $13 \times 10^8 \text{ m}^3$ (131) 中国近 10 年可再生能源投资规模全球第一 (139) 2050 年前我国天然气消费量将保持增长 (139) 中国石化 2019 年上半年油气勘探开发取得一系列进展 (146)

■ 广告目次

《Natural Gas Industry B》(19-09-01) 无锡特莱姆气体设备有限公司 (19-09-02) 前视红外光电科技(上海)有限公司 (19-09-03) 四川石达能源发展有限公司 (19-09-04)

封面说明: 中国石油西南油气田公司重庆天然气净化总厂遂宁龙王庙净化厂
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)

CONTENTS

September 2019, Vol. 39, Issue 9 (TOTAL No. 311)

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: Tan Rongrong

E-mail: trr@trqgy.cn

Publishing Date: September 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

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 1 **Control of the Mesozoic tectonic movement on the hydrocarbon generation and evolution of Upper Paleozoic coal-measure source rocks in the Huanghua Depression, Bohai Bay Basin** by Zhang Jinning, Zhou Jiansheng, Xiao Dunqing, Han Guomeng, Zhao Min, Fu Lixin, Li Hongjun & Lou Da
- 11 **Reunderstanding and significance of high-quality reservoirs of the inner Dengying Formation in the Anyue Gas Field** by Dai Xiaofeng, Du Benqiang, Zhang Ming, Li Jun, Tang Tingke, Xu Youping, Gan Lideng & Sun Xiping
- 22 **Control action of faults on the sweet spots of tight sandstone gas reservoir: A case study of the second Member of Xujiache gas reservoir in the Penglai area, Central Sichuan Basin** by Che Guoqiong, Wang Li'en, Wang Hongjing, Li Ming, Tang Qingsong, Tang Song, Liang Feng & Zeng Qinggao
- 33 **A frequency-divided gas prediction technology based on resistivity constraint** by Luo Jing, Wu Furong, Zhang Dongjun, Xu Min, Chen Hui, Fan Jun, Zhang Liming & Zhao Zhenwei
- 39 **A multi-well evaluation method for carbonate karst reservoirs and its geological application** by Feng Qingfu, Jiang Qingchun, Ren Mengyi, Wang Zecheng, Liu Yingming, Tian Han & Huang Shipeng

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 48 **Progress and development direction of technologies for deep marine carbonate gas reservoirs in the Sichuan Basin** by Hu Yong, Peng Xian, Li Qian, Li Longxin & Hu Die
- 58 **Phase behaviors of CO₂ in the whole process of injection-fracturing-flowback: A case study of Well SH52 in a tight sandstone gas reservoir of the Shenmu Gas Field, Ordos Basin** by Tang Yong, Hu Shilai, Wang Yong, Ye Liang, Ding Yong, Yang Guangyu, Li Hexiang & Su Yincheng
- 65 **A new wellbore fluid load diagnosing model based on the energy conservation law** by Geng Xinzhong
- 73 **Effect of impact loads on the micro-nanopore structure of anthracite coal** by Wang Yixian & Liang Weimin

■ DRILLING ENGINEERING

- 82 **Kinetic mechanism of hydrophilic amino acid inhibiting the formation of tetrahydrofuran (THF) hydrate** by Wang Ren, Li Rui, Zhang Ling, Sun Jinsheng, Sun Huicui & Shi Xiaomei
- 89 **Research, development and performance evaluation of XAI-180, a new acid corrosion inhibitor with high temperature resistance** by Li Hui, Luo Bin, Tang Zubing, Lan Hangyuan & Dai Junqing
- 96 **A method for measuring the heights of blowout liquid columns on an offshore drilling platform based on image recognition** by Sun Xiaofeng, Yao Di, Liu Shujie, Ren Meipeng & Geng Yanan

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 102 **A temperature–stress model for pipeline pre-cooling in an LNG receiving terminal** by Chen Feng, Zhang Chen, Chen Ruiying, Liu Yonghao, Wang Yaqun & Wang Xiuhua
- 110 **Optimization and improvement of multiple LNG high-pressure pumps in parallel operation** by Peng Chao
- 117 **A low-pressure wet gas measurement method based on Venturi flowmeters and Gamma ray technology** by Zheng Yongjian, Wang Zhengang, Pan Yanzhi & Zhao Yueqian

■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 123 **On the security of natural gas supply in China** by He Runmin, Li Sensheng, Cao Qiang & Zhou Juan
- 132 **Discussion on the management strategies of China's gas storage companies after pipeline network independence** by Su Kehua, Li Wei, Xin Jing & Kou Zhong
- 140 **An oil & gas technological value sharing theory and its construction in China** by Jiang Zi'ang, Gu Sui & Ren Limei

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



四川石达能源发展有限公司
SICHUAN SEDAR ENERGY DEVELOPMENT CO., LTD.

SEDAR

致力于成为国内优秀的石油天然气设计工程公司

企业简介



贵州遵义—赫章项目D457 mm/310 km



山西神木—安平项目D813 mm/50 km

四川石达能源发展有限公司是一家专业从事从气田地面到天然气长输管道至城镇燃气终端的全产业链的设计工程公司。业务覆盖全过程咨询、投融资、规划、勘察设计、EPC总承包。管理团队拥有20年以上的石油天然气从业经验。技术总监及主要骨干主持或参与了国家骨干管网设计和建设工作。

公司拥有石油天然气、市政燃气咨询甲级，石油天然气行业（管道输送）专业甲级，市政行业（城镇燃气）专业甲级，石油天然气行业（气田地面、油气库）专业乙级，建筑行业（建筑工程）乙级，城市规划乙级，工程勘察专业乙级等资质证书，取得了压力管道、压力容器设计许可和质量、环境、职业健康管理体系认证。

公司现有员工200余人，其中高级职称23人，中级职称35人，各类国家注册人员25人。注重技术融合与发展，拥有TGNET水力计算、CADworx2015三维、CAESAR II应力分析、HYSYS、数字化管道、鹏业等设计软件，并自主开发城镇燃气进户设计、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，完成各类设计项目1 200余项，长输管道里程超6 000 km，EPC总承包项目20余项，2014年公司荣获“德勤中国”高成长企业全国50强，2017年公司承接的贵州省遵义至赫章天然气管道项目EPC总承包获得中国投资协会优质项目奖。

公司奉行“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，秉承市场经济规律和现代企业理念经营和发展，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。



广告编号：19-09-04

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

邮编：610041

电话：028-65009009

传真：028-87353021

网址：www.scsdny.com