

ISSN 1000-0976
CN 51-1179/TE

天然气工业[®]



NATURAL GAS INDUSTRY

2016.8

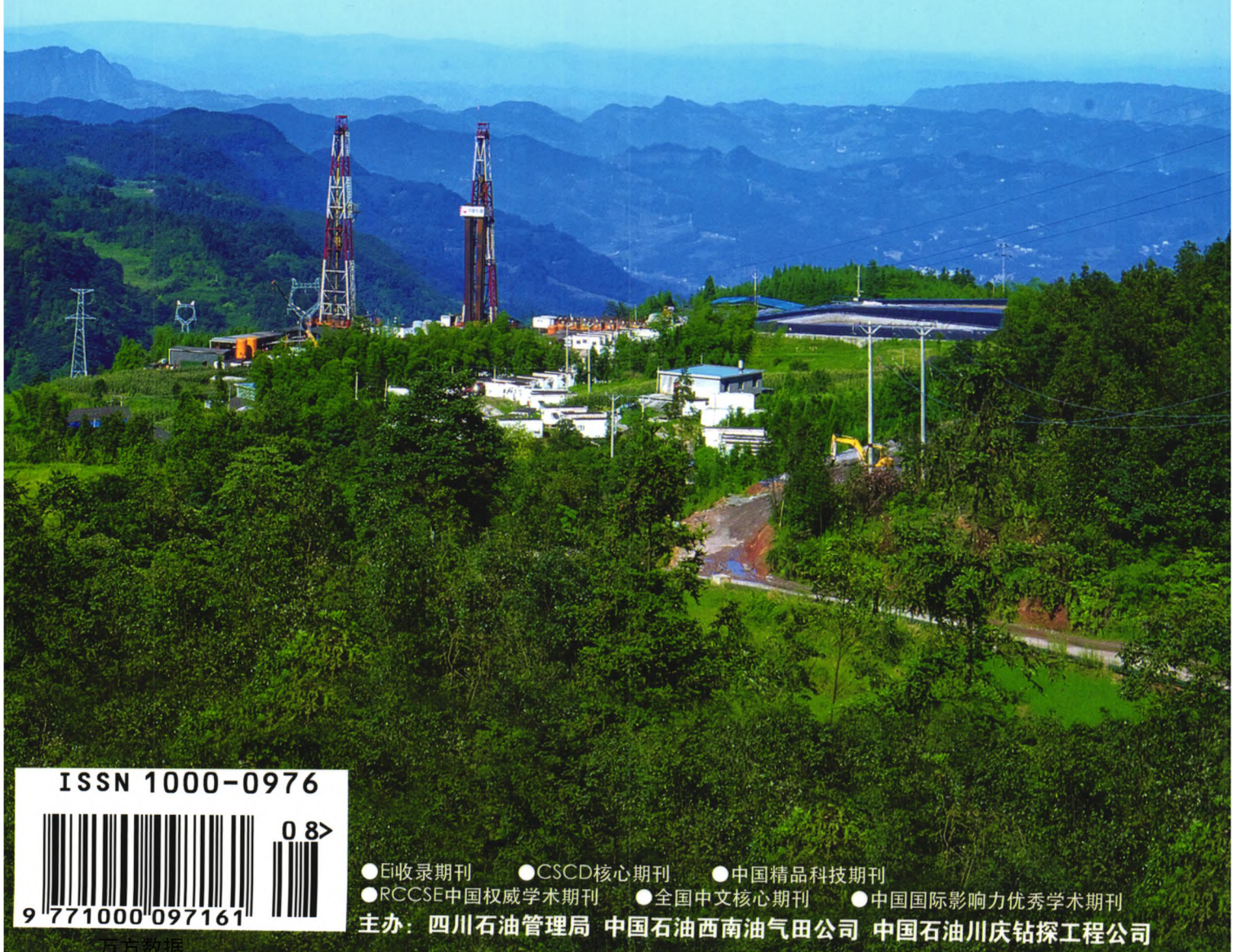
Vol.36 No.8

四川盆地达州—开江古隆起沉积构造演化及油气成藏条件分析

四川盆地西北部上古生界天然气勘探前景

页岩气勘探开发技术专题

中石油海外油气合作项目安全钻井技术专题



ISSN 1000-0976



9 771000 097161

- Ei收录期刊
- CSCD核心期刊
- 中国精品科技期刊
- RCCSE中国权威学术期刊
- 全国中文核心期刊
- 中国国际影响力优秀学术期刊

主办：四川石油管理局 中国石油西南油气田公司 中国石油川庆钻探工程公司

万方数据

2016年第36卷第8期

(月刊·1981年创刊总第274期)

主 管 中国石油天然气集团公司
主 办 四川石油管理局
中国石化西南油气田公司
中国石化川庆钻探工程公司
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
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
照排印刷 成都市新都华兴印务有限公司
出版日期 2016年8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
广告许可证 5101034000085
国内定价 40.00元/本
国外定价 10.00美元/本

责任编辑 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



■ 本期视点

四川盆地达州—开江古隆起沉积构造演化及油气成藏条件分析

杨跃明, 文龙, 罗冰, 宋家荣, 陈骁, 王小娟, 洪海涛, 周刚,
何青林, 张晓丽, 钟佳倚, 刘冉, 山述娇 (1)

■ 地质勘探

四川盆地西北部上古生界天然气勘探前景

沈浩, 汪华, 文龙, 马华灵, 李毅, 张本健 (11)

四川盆地湖相泥页岩沉积模式及岩石相类型

朱彤, 龙胜祥, 王烽, 彭勇民 (22)

中国南方盆外复杂构造区页岩气井评价与认识

——以湖北来凤咸丰区块来页1井为例

李博, 魏国庆, 洪克岩, 彭传圣, 胡晓兰, 朱亮亮 (29)

川东南地区志留系页岩含气量特征及其影响因素

张汉荣 (36)

四川盆地页岩气储层含气量的测井评价方法

钟光海, 谢冰, 周肖, 彭骁, 田冲 (43)

沁水盆地寿阳区块煤层气井产水差异性原因分析及有利区预测

王金, 康永尚, 姜杉钰, 张守仁, 叶建平, 吴见, 张兵, 郭明强 (52)

■ 开发工程

四川盆地长宁区块页岩气水平井地质目标关键技术参数优化

杨洪志, 张小涛, 陈满, 吴建发, 张鉴, 游传强 (60)

页岩气体积压裂后试井分析与评价

刘旭礼 (66)

页岩气容量法等温吸附实验气体状态方程优选

向祖平, 李志军, 陈朝刚, 刘林清, 黄小亮, 肖前华, 梁洪彬, 郭秋田 (73)

水平井体积改造多裂缝扩展形态算法

——不同布缝模式的研究

陈铭, 胥云, 吴奇, 李德旗, 杨能宇, 翁定为, 管保山 (79)

基于压力产量耦合的致密气藏动态分析新方法

王东旭, 贾永禄, 何磊, 樊友宏, 谢姗, 聂仁仕 (88)

■ 钻井工程

土库曼斯坦阿姆河右岸B区高风险气藏安全钻井技术

李万军, 王刚, 周海秋, 顾亦新 (94)

委内瑞拉奥里诺克胡宁区块丛式三维水平井安全钻井技术

陈雷, 杨国彬, 张玮, 吴萌 (100)

伊朗阿扎德干复杂碳酸盐岩油气藏钻井提速技术

张顺元, 柳丙善, 姜治, 付晋 (107)

■ 集输与加工

深海油气管道连接器密封机理与多目标优化研究 王立权, 魏宗亮 (116)

输气管道泄漏声源特性及其变化规律 叶迎春, 张来斌, 王金江 (124)

预测轻烃分离装置中 CO₂ 结冰温度的高精度相平衡模型
龚灿腾, 李越, 李亚军 (132)

■ 安全与管理

LNG 罐车泄漏火灾罐体超压失效预警及防控
朱渊, 张肖锦, 师吉浩, 陈国明, 付建民 (138)

中国天然气储气调峰方式研究
魏欢, 田静, 李波, 高永刚, 王影, 朱丽丽 (145)

■ 要闻信息

中国石化在川东地区的页岩气勘探取得重大技术进展 (35) 东方物探承担的科研项目被评为国家油气重大专项优秀项目 (42) 吐哈油田煤层气井大型压裂技术获突破 (51) 2040 年中国将成全球第二大页岩气生产国 (59) 我国 LNG 进口市场将迎来发展高峰 (65) 安徽皖江页岩气勘查有望突破 (72) 相国寺地下储气库 2016 年累计注气量突破 10 亿立方米 (78) 天然气管网独立渐行渐近 (87) 山西煤层气仿树形科学试验井顺利完井 (106) 完善产业政策支持天然气汽车发展 (115) 陕京四线输气管道工程开工 (123) 银额盆地油气勘探取得重大突破 (131)

■ 广告目次

上海神开石油科技有限公司 (16-08-01) 四川蜀谷仪表科技有限公司 (16-08-02) 热烈庆祝《天然气工业》杂志创刊 35 周年 (16-08-03) Natural Gas Industry B (16-08-04) 上海化工研究院 (16-08-05) 浙江三方控制阀股份有限公司 (16-08-06) 四川石达能源发展有限公司 (16-08-07)

封面说明: 中国石油西南油气田公司页岩气井——长宁 H5 井 摄影: 王坛

第七届编委会名单

主任:

李鹭光 胥永杰

执行主任:

熊建嘉 伍贤柱

顾问 (以汉语拼音排序):

戴金星	杜志敏	冯志强	傅诚德
韩大匡	何盛宝	贺振华	胡朝元
胡见义	胡文瑞	黄立功	贾承造
康玉柱	李德生	李鹤林	李士伦
刘宝珺	刘家铎	刘振武	罗平亚
马永生	闵恩泽	彭苏萍	邱中建
史兴全	苏义脑	孙龙德	童晓光
王铁冠	夏鸿辉	谢文彦	徐向荣
袁士义	翟光明	赵政璋	周守为

委员 (以汉语拼音排序):

蔡希源	陈更生	陈忠实	董伟良
杜金虎	樊栓狮	甘振维	郭平
郭旭升	胡勇	华贲	黄海波
黄维和	黄泽俊	姜伟	姜子昂
蒋骥	接铭训	雷群	李爱民
李广月	李海平	李景明	李相方
李亚林	李兆敏	梁兴	廖仕孟
刘树根	龙胜祥	罗东晓	马新华
潘和平	庞雄奇	秦勇	冉隆辉
撒利明	师春元	石兴春	宋岩
汤亚利	汪世宏	王兰生	王招明
卫平生	魏国齐	吴大奎	伍志明
谢玉洪	徐进	徐春春	杨华
杨龙	杨跃明	曾大乾	张凤久
张金川	张烈辉	张宁生	张士诚
赵金洲	赵文智	邹才能	

Ben Law(美国) Brian Horsfield(德国)





NATURAL GAS INDUSTRY

(Monthly Issued, Started in 1981)

Editor-in-Chief: Ran Longhui

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: August 25, 2016

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

August 2016, Vol. 36, Issue 8 (TOTAL No. 274)

■ SPOTLIGHTS

- 1 **Sedimentary tectonic evolution and reservoir-forming conditions of the Dazhou-Kaijiang paleo-uplift, Sichuan Basin** *By Yang Yueming, Wen Long, Luo Bing, Song Jiarong, Chen Xiao, Wang Xiaojuan, Hong Haitao, Zhou Gang, He Qinglin, Zhang Xiaoli, Zhong Jiayi, Liu Ran, Shan Shujiao*

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 11 **Natural gas exploration prospect in the Upper Paleozoic strata, NE Sichuan Basin** *By Shen Hao, Wang Hua, Wen Long, Ma Hualing, Li Yi, Zhang Benjian*
- 22 **Sedimentary models and lithofacies types of lacustrine mud shale in the Sichuan Basin** *By Zhu Tong, Long Shengxiang, Wang Feng, Peng Yongmin*
- 29 **Evaluation and understanding on the shale gas wells in complex tectonic provinces outside Sichuan Basin, South China: A case study from Well Laiye 1 in Laifeng-Xianfeng Block, Hubei** *By Li Bo, Wei Guoqing, Hong Keyan, Peng Chuansheng, Hu Xiaolan, Zhu Liangliang*
- 36 **Gas content of the Silurian shale in the SE Sichuan Basin and its controlling factors** *By Zhang Hanrong*
- 43 **A logging evaluation method for gas content of shale gas reservoirs in the Sichuan Basin** *By Zhong Guanghai, Xie Bing, Zhou Xiao, Peng Xiao, Tian Chong*
- 52 **Reasons for water production difference of CBM wells in Shouyang Block, Qinshui Basin, and prediction on favorable areas** *By Wang Jin, Kang Yongshang, Jiang Shanyu, Zhang Shouren, Ye Jianping, Wu Jian, Zhang Bing, Guo Mingqiang*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 60 **Optimization on the key parameters of geologic target of shale-gas horizontal wells in Changning Block, Sichuan Basin** *By Yang Hongzhi, Zhang Xiaotao, Chen Man, Wu Jianfa, Zhang Jian, You Chuanqiang*
- 66 **Well test analysis and evaluation after shale-gas volume fracturing stimulation** *By Liu Xuli*
- 73 **Selection of shale gas state equation for volumetric isothermal adsorption experiments** *By Xiang Zuping, Li Zhijun, Chen Chaogang, Liu Linqing, Huang Xiaoliang, Xiao Qianhua, Liang Hongbin, Guo Qiutian*
- 79 **Algorithm for multi-fracture propagation morphology in horizontal well volume fracturing: Investigation on different fracture distribution patterns** *By Chen Ming, Xu Yun, Wu Qi, Li Deqi, Yang Nengyu, Weng Dingwei, Guan Baoshan*

- 88 **A new dynamic analysis method for tight gas reservoirs based on pressure and production coupling** *By Wang Dongxu, Jia Yonglu, He Lei, Fan Youhong, Xie Shan, Nie Renshi*

■ DRILLING ENGINEERING

- 94 **Drilling safety technologies for high-risk gas reservoirs in Block B on the Right Bank of the Amu Darya River, Turkmenistan** *By Li Wanjun, Wang Gang, Zhou Haiqiu, Gu Yixin*
- 100 **Drilling safety technologies for 3D cluster horizontal wells of Junin Block in Orinoco, Venezuela** *By Chen Lei, Yang Guobin, Zhang Wei, Wu Meng*
- 107 **ROP improvement technologies for complicated carbonate oil and gas reservoirs in the Azadegan Oilfield, Iran** *By Zhang Shunyuan, Liu Bingshan, Jiang Zhi, Fu Jin*

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 116 **Sealing mechanism and multi-objective optimization of deepwater pipeline connectors** *By Wang Liquan, Wei Zongliang*
- 124 **Characteristics and variation rules of acoustic source of gas pipeline leaks** *By Ye Yingchun, Zhang Laibin, Wang Jinjiang*
- 132 **High-precision phase equilibrium model for predicting the freezing temperature of CO₂ in a light hydrocarbon separation unit** *By Gong Canteng, Li Yue, Li Yajun*

■ QHSE MANAGEMENT

- 138 **Failure warning, prevention and control of LNG road tanker trucks: A cycle motivation of "leakage–fire–overload on the tank" in accidents** *By Zhu Yuan, Zhang Xiaojin, Shi Jihao, Chen Guoming, Fu Jianmin*
- 145 **Research on natural gas storage and peak-shaving modes in China** *By Wei Huan, Tian Jing, Li Bo, Gao Yonggang, Wang Ying, Zhu Lili*

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 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 and transportation, gas processing and utilization, QHSE management, marketing and economy, etc. ■

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



四川石达能源发展有限公司（以下简称公司）是一家专业从事油（气）田地面、长距离管道输送、油气库、油气加工和市政燃气工程规划、咨询、勘察设计、EPC总承包、项目管理及技术服务的设计工程公司。

公司具有城镇燃气甲级，石油天然气管道输送甲级，气田地面、油气库乙级、勘察测量乙级，规划乙级，咨询乙级，拥有压力管道设计许可证、压力容器设计许可证，并取得质量、环境、职业健康安全管理体系认证，是中石油准入单位及优秀承包商、中石化A级诚信合作单位。

公司重视人才的引进和培养，汇聚了一批在行业内具有丰富工程设计和经验的人员，现有员工300余人，其中：高级职称21人，中级职称53人，各类国家注册工程师35人，并长期聘有油气田地面、管道输送、燃气、建筑结构、设备等知名专家16人；同时公司注重技术融合与发展，拥有TGNET、CADworx2015、CAESARII 应力分析、HYSYS、数字化管道、鹏业等设计软件，并自主开发了城镇燃气进户设计、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，完成各类工程2 000余项，2014年荣获“德勤中国”高成长企业全国50强。

公司秉承“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，融入市场经济规律和现代企业经营发展理念，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。



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: 16-08-07

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

网址：www.scsdny.com

电话：86-28-69283776
传真：86-28-69283772