

ISSN 1000-0976  
CN 51-1179/TE

# 天然气工业

NATURAL GAS INDUSTRY

®



全国中文核心期刊●中国科技核心期刊●CSCD核心期刊●第二届中国出版政府奖期刊奖提名奖

2012.9  
Vol.32 No.9

页岩气勘探、开发、钻井、环保专题  
川西地区九龙山构造碎屑岩储层专题  
地下储气库专题

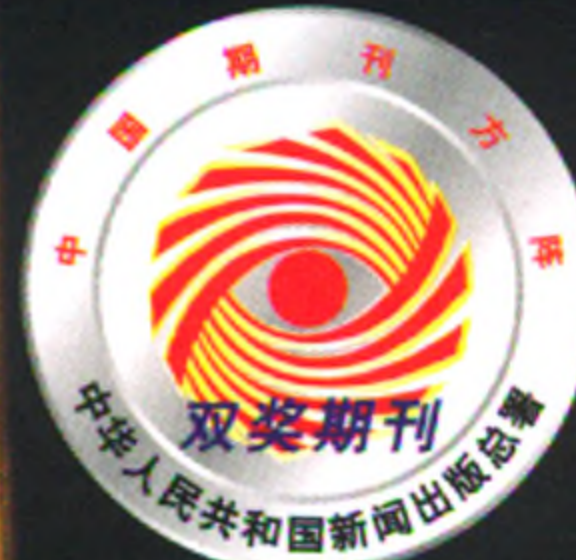


ISSN 1000-0976



09 >

9 771000 097123





# 天然气工业

TIANRANQI GONGYE

2012年第32卷第9期

(月刊·1981年创刊 总第227期)

主 管 中国石油天然气集团公司  
主 办 四川石油管理局  
中国西南油气田公司  
中国石油川庆钻探工程公司  
编辑出版 天然气工业编辑部  
(610051)  
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  
广告发行科科长 申红涛(028)86012716  
投稿网址 www.trqgy.cn  
发行范围 公开发行  
国内发行 四川省报刊发行局  
国外发行 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 四川翰博印务有限责任公司  
出版日期 2012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  
广告许可证 5101034000085  
国内定价 25.00元/本  
国外定价 10.00美元/本

责任编辑 曹 丽  
装帧设计 关 洁

版权所有,未经许可,不得转载  
如有印刷、装订错误请直接与印刷单位联系  
联系电话:(028)86018458

## 目 次

### ■地质勘探

- 中国南方海相页岩孔隙结构特征 钟太贤(1)  
中国南方海相页岩吸附特征及其影响因素 刘洪林,王红岩(5)  
页岩气藏流动机理与产能影响因素分析 于荣泽,张晓伟,卞亚南,等(10)  
四川盆地陆相页岩气形成条件及勘探开发前景 朱彤,包书景,王烽(16)  
滇东北黑色岩系储层特征及含气性控制因素 郭伟,刘洪林,李晓波,等(22)  
辽河拗陷东部凸起上古生界页岩气资源潜力评价  
葛明娜,张金川,毛俊莉,等(28)  
页岩气储层测井解释评价技术 杨小兵,杨争发,谢冰,等(33)  
川西地区九龙山构造碎屑岩储层气水预测实践  
戴勇,吴大奎,李跃钢,等(37)  
川西地区九龙山构造砾岩储层敏感性实验分析  
朱华银,蒋德生,安来志,等(40)

### ■开发工程

- 页岩气藏三孔双渗模型的渗流机理 程远方,董丙响,时贤,等(44)  
页岩膨胀性及分散性特征实验分析 付永强,曾立新,马发明,等(48)  
页岩气藏压裂支撑裂缝的有效性评价 邹雨时,张士诚,马新仿(52)  
压后水平气井生产动态预测模型 李勇明,李亚洲,赵金洲,等(56)

### ■钻井工程

- 四川盆地页岩气井水平井段的固井实践 赵常青,冯彬,刘世彬,等(61)  
页岩气藏水平井井壁稳定性研究 袁俊亮,邓金根,蔚宝华,等(66)  
非常规条件下超深漏失井尾管固井作业  
——以云安002-7井为例 马勇,姚坤全,付华才,等(71)  
可钻型低频自激震荡脉动固井装置的研制与应用  
聂翠平,李相方,叶登胜,等(74)

### ■集输工程

- 地下盐穴储气库快速建槽技术及其应用 班凡生,肖立志,袁光杰,等(77)  
基于盐腔时效收敛特征的密集地下储气库群地面变形动态预测  
陈雨,李晓,李守定(80)  
水驱砂岩气藏型地下储气库气水二相渗流机理 石磊,廖广志,熊伟,等(85)  
多级可拓评价法在储注气油藏筛选中的应用 韩玉坤,姚光明,高强,等(88)

## ■加工利用

柴油汽车改用 LNG 燃料的实用技术及其经济性分析

罗东晓(92)

## ■安全环保

基于环境保护角度的页岩气开发黄金准则

肖钢,白玉湖(98)

美国页岩气开发中的环境与监管问题及其启示

冯连勇,邢彦姣,王建良,等(102)

关于加强油气田公司应急平台建设的思考

——以中国石油西南油气田公司为例

谯华平,李程(106)

## ■经济管理

构建东北亚天然气国际合作体系

何润民(110)

## ■新能源

微波干馏方法是开发页岩油的有效手段

李小龙,郑德温,方朝合,等(116)

煤层气计量准确度影响因素分析及对策

陈明燕,靳贤娴,李万俊,等(121)

## ■要闻信息

中国天然气对外依存度达 28%(32) 中国首条大管径煤制天然气管道建成(43) 我国首个煤制气项目通过大负荷试验(47) 2012 年上半年中国天然气进口量大幅上扬(51) 大船背大船 远洋闯市场(60) 中国石油“气化辽宁”再提速——辽河双 6 储气库地下主体工程完工(70) 国土资源部公布第二轮页岩气招标区块(97) 中海油 2012 年第二批中国海域开放区块(101) “气化吉林”多管齐下全面实施城市气化率将由 16% 提高到 60%(115) 《中外能源》杂志征订启事(120) 苏里格气田总产量突破  $500 \times 10^8 \text{ m}^3$ (124)

## ■英文摘要

(125-140)

## ■广告目次

汉胜工业设备(上海)有限公司(12-09-01) 天信仪表集团有限公司(12-09-02) 四川蜀谷仪表科技有限公司(12-09-03) 川庆钻探工程公司井下作业公司井下技术研发中心(12-09-04) 川庆钻探工程公司钻采工程技术研究院油气井测试技术服务公司(12-09-05) 川庆钻探工程公司地质勘探开发研究院实验研究中心(12-09-06) 川庆钻探工程公司钻采工程技术研究院空气钻井技术服务公司(12-09-07) 上海化工研究院化学工程及装备研究所(12-09-08) 格兰特钻具公司(12-09-09) 成都孚吉科技有限责任公司(12-09-10) 浙江三方控制阀股份有限公司(12-09-11) 川庆钻探工程公司井下作业公司(12-09-12) 四川仁智油田技术服务股份有限公司(12-09-13) 2012 非常规天然气(页岩气)国际论坛(12-09-14)

封面说明:中国石油西南油气田天然气净化厂 摄影:黄文俊

## 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	方朝亮	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	廖永远	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	田在艺	董晓光	王道富
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
冉新权	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	杨昌明	曾大乾
张本全	张凤久	张金川	张烈辉
张宁生	张士诚	赵金洲	赵文智
周志斌	宗贻平	邹才能	

Ben Law(美国)

Brian Horsfield(德国)



# CONTENTS

September 2012, Vol. 32, Issue 9 (TOTAL No. 227)

## NATURAL GAS INDUSTRY

(monthly, 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. trqgy. cn

**Executive Editor** : JU Weiqing

**Editors Head** : HAN Xiaoyu

**Advertisement & Subscription**

**Manager** : SHEN Hongtao

**English Editor** : JIANG Jingping

E-mail: jjp@trqgy. cn

jjplynch@hotmail. com

**Publishing Date** : September 25, 2012

**Annual Subscription Rates** :

China RMB ¥ 300

Overseas US \$ 120

**Overseas Distributor** :

China International Book Trading

Corporation

P. O. Box 399, Beijing 100044

P. R. China

Tel: +86(10)6843 3197

Code No. : M 944

## ■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 1 Characteristics of pore structure of marine shales in South China *by* Zhong Taixian
- 5 Adsorptivity and influential factors of marine shales in South China *by* Liu Honglin, Wang Hongyan
- 10 Flow mechanism of shale gas reservoirs and influential factors of their productivity *by* Yu Rongze, Zhang Xiaowei, Bian Yanan, *et al*
- 16 Pooling conditions of non-marine shale gas in the Sichuan Basin and its exploration and development prospect *by* Zhu Tong, Bao Shujing, Wang Feng
- 22 Reservoir characteristics and factors controlling gas-bearing capacity of black rocks in the northeastern Yunnan province *by* Guo Wei, Liu Honglin, Li Xiaobo, *et al*
- 28 Evaluation on Neopaleozoic shale gas resource potential in the Eastern Salient of the Liaohe Depression *by* Ge Mingna, Zhang Jinchuan, Mao Junli, *et al*
- 33 Log interpretation and evaluation of shale gas reservoirs *by* Yang Xiaobing, Yang Zhengfa, Xie Bing, *et al*
- 37 Prediction of gas and water distribution in clastic reservoirs of the Jiulongshan structure in West Sichuan Basin *by* Dai Yong, Wu Dakui, Li Yuegang, *et al*
- 40 An experimental analysis of sensitivity of the Jiulongshan conglomerate reservoirs in West Sichuan Basin *by* Zhu Huayin, Jiang Desheng, An Laizhi, *et al*

## ■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 44 Seepage mechanism of a triple-porosity/dual-permeability model for shale gas reservoirs *by* Cheng Yuanfang, Dong Bingxiang, Shi Xian, *et al*
- 48 An experimental analysis of expansibility and diffusion of shale rocks *by* Fu Yongqiang, Zeng Lixin, Ma Faming, *et al*
- 52 Assessment on the effectiveness of propped fractures in the fracturing of shale gas reservoirs *by* Zou Yushi, Zhang Shicheng, Ma Xinfang
- 56 A prediction model of dynamic production of post-fractured horizontal gas wells *by* Li Yongming, Li Yazhou, Zhao Jinzhou, *et al*

## ■ DRILLING ENGINEERING

- 61 Cementing practices in horizontal intervals of shale gas wells in the Sichuan Basin *by* Zhao Changqing, Feng Bin, Liu Shibin, *et al*

- 66 Wellbore stability of horizontal wells in shale gas reservoirs *by Yuan Junliang, Deng Jingen, Yu Baohua, et al*
- 71 Liner cementing of ultra-deep absorption well under unconventional conditions: A case study of Yunnan Well 002-7 in the Yun'anchang structure, East Sichuan Basin *by Ma Yong, Yao Kunquan, Fu Huacai, et al*
- 74 Development and application of a drillable, low-frequency and self-excited vibration pulsing cementing unit *by Nie Cui ping, Li Xiangfang, Ye Dengsheng, et al*

## ■ STORAGE AND TRANSPORTATION

- 77 Rapid solution mining technology for underground gas storage in salt caverns and case histories *by Ban Fansheng, Xiao Lizhi, Yuan Guangjie, et al*
- 80 A dynamic prediction method for the ground surface deformation of concentrated storage groups based on time-dependent convergence characteristics of salt caverns *by Chen Yu, Li Xiao, Li Shouding*
- 85 Gas-water percolation mechanism in an underground storage built on a water-drive sandstone gas reservoir *by Shi Lei, Liao Guangzhi, Xiong Wei, et al*
- 88 Application of the multi-level extension evaluation method in the selection of oil reservoirs for gas storage and gas injection *by Han Yukun, Yao Guangming, Gao Qiang, et al*

## ■ PROCESSING AND UTILIZATION

- 92 Practical techniques and economic analysis of converting diesel-fueled into LNG-fueled vehicles *by Luo Dongxiao*

## ■ HSE MANAGEMENT

- 98 A golden rule of shale gas development from an environmental perspective *by Xiao Gang, Bai Yuhu*
- 102 Experience and lessons from the U. S. shale gas development in terms of environmental and regulatory issues *by Feng Lianyong, Xing Yanjiao, Wang Jianliang, et al*
- 106 Ideas and measures of constructing information platform for emergency management in the PetroChina Southwest Oil & Gasfield Company *by Qiao Huaping, Li Cheng*

## ■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 110 To establish a cross-country cooperation organization on natural gas projects for Northeast Asian countries *by He Runmin*

## ■ NEW ENERGY SOURCES

- 116 Evaluation of shale oils treated by an effective means of microwave retorting *by Li Xiaolong, Zheng Dewen, Fang Chaohe, et al*
- 121 Factors affecting CBM metering and corresponding solutions *by Chen Mingyan, Jin Xianxian, Li Wanjun, et al*

**Natural Gas Industry**, approved by the State Scientific and Technological Commission, is a unique gas journal in China with an overall 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 see the back pages (p125-140) of this magazine or visit the English version on our website: [www.trqgy.cn/e](http://www.trqgy.cn/e)