

天然气工业[®]

NATURAL GAS INDUSTRY

ISSN 1000-0976
CN 51-1179/TE



●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

2011.6
Vol.31 No.6

迎向“十二五”中国LNG的新发展

四川盆地上三叠统须家河组地层划分对比专题

松辽盆地致密砂岩气藏水平井多级压裂现场实践——以长深D平2井为例

LNG集输与利用专题

ISSN 1000-0976



06>

9 771000 097116





2011 年第 31 卷第 6 期

(月刊·1981 年创刊 总第 212 期)

主 管 中国石油天然气集团公司

主 办 四川石油管理局

中国石油西南油气田公司

川庆钻探工程有限公司

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 中国国际图书贸易总公司

(100044)北京 399 信箱

国外代号:M 944

照排印刷 四川翰博印务有限责任公司

出版日期 2011 年 6 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 陈 敏

装帧设计 关 洁

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

■本期视点

迎向“十二五”中国 LNG 的新发展

顾安忠(1)

■地质勘探

四川盆地须家河组层序分析与地层对比 郑荣才,李国晖,雷光明,等(12)

安县运动对四川盆地中西部上三叠统地层划分对比

与油气勘探的意义

罗启后(21)

再谈四川盆地上三叠统层序地层划分方案 何鲤,李梅,熊亮,等(28)

川东北元坝地区中浅层天然气气源及成因类型 刘若冰,郭彤楼,邵明莉(34)

三湖地区真假含气地震异常的识别与处理技术

王海立,翟俊伟,宁宏晓,等(39)

川西九龙山地区下二叠统高能滩地震预测 张延充,刘克难,彭才,等(42)

■开发工程

松辽盆地致密砂岩气藏水平井多级压裂现场实践

——以长深 D 平 2 井为例

张应安(46)

新型高效泡排剂 LYB-1 的研制及其性能评价

李谦定,卢永斌,李善建,等(49)

柱塞气举在川西地区定向井中的应用研究 董耀文,谭明文,周兴付(53)

水平井技术在塔中 I 号气田的适应性分析 张学磊,李保柱,张守良,等(56)

裂缝—孔洞型凝析气藏不同开发方式的长岩心实验

邓兴梁,郭平,蒋光迹(60)

凝析气藏生产过程中气油比异常原因分析

李骞,李相方,单江,等(63)

■钻井工程

空气钻井条件下钻柱振动特性研究

徐鸿志,王瑞和,宋有胜,等(66)

气体钻井井壁稳定性模型的建立

聂臻,夏柏如,邹灵战,等(71)

裂缝性储层井控技术体系探讨

刘绘新,李锋(77)

超深井随钻测量仪器适应性分析

李文凯,兰凯,孙豫红(81)

■集输工程

LNG接收站蒸发气处理系统的动态设计计算模型 付子航(85)

$16 \times 10^4 \text{ m}^3$ LNG储罐罐顶气顶升工艺的计算分析 张小鹏,李达,邢怀念(89)

■加工利用

LNG缠绕管式换热器试验研究中的热物性计算方法
陈永东,吴晓红,周兵(92)

新型 LNG 加热气化装置的结构设计及试验研究
严平,曹伟武,钱尚源,等(98)

中国 LNG 加气机的市场、技术现状与发展方向
熊茂涛,赵普俊,张宗平,等(103)

常温和低温相结合的橡胶粉碎工艺 吕俊,吕志榕(107)

■安全环保

美国 LNG 项目安全法规标准及其启示 王健敏,皇甫立霞,郭开华(111)

海上油气田承包商 HSE 监管模式的探索与实践 陈肇日,张叶,范慧容(115)

■要闻信息

2011 年 6 月底西气东输二线干线工程全线贯通(27) “2011 年全国非常规天然气学术会议”将在四川宜宾召开(84) 国际天然气市场中长期前景看好(88) 《天然气工业》2009—2010 年优秀论文评选结果揭晓(118)

■英文摘要 (121-134)

■广告目录

西门子(中国)有限公司工业业务领域工业自动化集团(11-06-01) 四川蜀谷仪表科技有限公司(11-06-02) 极睿解释平台(11-06-03) 汉胜工业设备(上海)有限公司(11-06-04) 川庆钻探工程有限公司地球物理勘探公司物探研究中心(11-06-05) 川庆钻探工程有限公司钻采工艺技术研究院油气井测试技术服务公司(11-06-06) 川庆钻探工程有限公司地质勘探开发研究院实验研究中心(11-06-07) 川庆钻探工程有限公司钻采工艺技术研究院空气钻井技术服务公司(11-06-08) 上海化工研究院化学工程及装备研究所(11-06-9) 上海化工研究院上海绿强新材料有限公司(11-06-10) 中国天然气工业网邀请函(11-06-11) 浙江三方控制阀股份有限公司(11-06-12) Inmarsat 卫星移动通信公司(11-06-13)

封面说明:中国石油西南油气田公司重庆天然气净化总厂
摄影:黄文俊 周丹

第六届编委会名单

顾问(以汉语拼音排序):

戴金星	傅诚德	贺振华	胡朝元
胡光灿	葛家理	贾承造	康玉柱
李士伦	李允	刘宝珺	罗平亚
马在田	邱中建	史兴全	田在艺
王铁冠	夏鸿辉	翟光明	

名誉主任(排名不分先后):

廖永远 周守为 胡文瑞

主任(排名不分先后):

李鹭光	胥永杰	孙龙德	王道富
冯志强	谢文彦	黄立功	徐向荣
刘振武	杜志敏	刘家铎	

执行主任:

李爱民

委员(以汉语拼音排序):

蔡希源	董伟良	杜金虎	姜伟
蒋骥	焦大庆	焦方正	金之钧
雷群	李杰	李广月	李海平
李景明	李相方	李亚林	刘树根
马新华	马永生	潘和平	庞雄奇
秦勇	冉隆辉	师春元	沈耕田
孙宁	孙延祚	宋岩	王一刚
万尚贤	卫平生	吴大奎	伍贤柱
夏斌	谢玉洪	熊建嘉	徐春春
杨龙	杨华	叶舟	张本全
张金川	张敬谦	张宁生	张元泽
赵文智	赵政璋	周志斌	



NATURAL GAS INDUSTRY

(monthly, Started in 1981)

Editor-in-Chief: RAN Long-hui

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 Wei-qing

Editors Head: HAN Xiao-yu

Advertisement & Subscription

Manager: SHEN Hong-tao

English Editor: JIANG Jing-ping

E-mail: jjp@trqgy.cn

jjplynch@hotmail.com

Publishing Date: June 25, 2011

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

CONTENTS

June 2011, Vol. 31, Issue 6 (TOTAL No. 212)

■ SPOTLIGHTS

- 1 Outlook of LNG development in the twelfth "Five-Year" plan of China *by*
Gu Anzhong

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 12 Sequence analysis and stratigraphic correlation of the Xujiahe Formation in
the Sichuan Basin *by* Zheng Rongcai, Li Guohui, Lei Guangming, *et al*
- 21 Significance of the Anxian Movement to the stratigraphic division and corre-
lation of the Upper Triassic formations and their hydrocarbon exploration in
the western-central Sichuan Basin *by* Luo Qihou
- 28 Re-discussion on the sequence division schemes of Upper Triassic formations
in the Sichuan Basin *by* He Li, Li Mei, Xiong Liang, *et al*
- 34 Sources and genetic types of gas in the middle-shallow strata of the Yuanba
area, northeastern Sichuan Basin *by* Liu Ruobing, Guo Tonglou, Shao
Mingli
- 39 Identification and elimination of non-gas-related seismic anomalies in the
Sanhu area, Qaidam Basin *by* Wang Haili, Zhai Junwei, Ning Hongx-
iao, *et al*
- 42 Seismic prediction of high-energy beach reservoirs in the Lower Permian of
the Jiulongshan area, western Sichuan Basin *by* Zhang Yanchong, Liu
Kenan, Peng Cai, *et al*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 46 Multi-stage frac treatment in horizontal wells of tight sandstone gas reservoirs
in the Songliao Basin: A case history of the horizontal well Changshen D2
by Zhang Ying'an
- 49 Development and performance evaluation of a new efficient foam discharging
agent LYB-1 *by* Li Qianding, Lu Yongbin, Li Shanjian, *et al*
- 53 Application of plunger air lift in directional wells in the western Sichuan Ba-
sin *by* Dong Yaowen, Tan Mingwen, Zhou Xingfu
- 56 Adaptability analysis of horizontal well technology in the Tazhong-I Gas Field, Ta-
rim Basin *by* Zhang Xuelei, Li Baozhu, Zhang Shouliang, *et al*
- 60 A long-core experimental study of different development schemes on fractured
cavernous gas condensate reservoirs *by* Deng Xingliang, Guo Ping,
Jiang Guangji

- 63 An analysis of reasons for unusual GOR behaviors in the production of gas condensate reservoirs *by Li Qian, Li Xiangfang, Shan Jiang, et al*

■ DRILLING ENGINEERING

- 66 Vibrating properties of the drill string during air drilling operations *by Xu Hongzhi, Wang Ruihe, Song Yousheng, et al*
- 71 Modeling of wellbore stability for gas drilling *by Nie Zhen, Xia Bairu, Zhou Lingzhan, et al*
- 77 Well control technologies for fractured gas reservoirs *by Liu Huixin, Li Feng*
- 81 Adaptability of the measurement-while-drilling equipment in ultra-deep wells *by Li Wenkai, Lan Kai, Sun Yuhong*

■ STORAGE AND TRANSPORTATION

- 85 Dynamic boil-off rate (BOR) modeling of LNG receiving and re-gasification terminals *by Fu Zihang*
- 89 Computational analysis of gas-lift process of a 160,000-m³ LNG tank *by Zhang Xiaopeng, Li Da, Xing Huainian*

■ PROCESSING AND UTILIZATION

- 92 Calculation methods of thermo-physical properties for experimental research on LNG spiral-wound heat exchangers *by Chen Yongdong, Wu Xiaohong, Zhou Bing*
- 98 Structural design and experimental research of a new plant for heating and vaporizing LNG *by Yan Ping, Cao Weiwu, Qian Shangyuan, et al*
- 103 Present status and future direction of the development of LNG dispensers in China *by Xiong Maotao, Zhao Pujun, Zhang Zongping, et al*
- 107 A two-stage process from mechanical to cryogenic comminution of rubber *by Lü Jun, Lü Zhirong*

■ HSE MANAGEMENT

- 111 Learning from U. S. safety regulations for design and construction of LNG projects *by Wang Jianmin, Huangpu Lixia, Guo Kaihua*
- 115 Probing and practices of HSE monitoring management on contractors in offshore oil and gas fields *by Chen Shaori, Zhang Ye, Fan Huirong*

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 (p121-134) of this magazine or visit the English version on our website: www.trqgy.cn/e