

天然气工业

NATURAL GAS INDUSTRY



● Ei Compendex收录期刊 ● 全国中文核心期刊 ● CSCD核心期刊 ● RCCSE中国核心学术期刊

2014.2

Vol.34 No.2

中国天然气工业发展前景与挑战
中国非常规天然气产业发展趋势、挑战与应对策略
气藏提高采收率技术及其对策
中国天然气质量和计量研究专题



ISSN 1000-0976

02>

9 771000 097147



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

2014年第34卷第2期

(月刊·1981年创刊 总第244期)

主 管 中国石油天然气集团公司
主 办 四川石油管理局
中国西南石油气田公司
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)
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
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 2014年2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
如有印刷、装订错误请直接与印刷单位联系
联系电话:(028)86018458

■本期视点

- 中国天然气工业发展前景与挑战 贾承造,张永峰,赵霞(1)
中国非常规天然气产业发展趋势、挑战与应对策略 周志斌(12)

■地质勘探

- 滇黔北地区筇竹寺组高演化页岩气储层微观孔隙特征及其控制因素
梁兴,张廷山,杨洋,等(18)
陆相页岩气的地质研究进展及亟待解决的问题
——以延长探区上三叠统延长组长7段页岩为例
姜呈馥,程玉群,范柏江,等(27)
鄂尔多斯盆地东南部延长探区上古生界天然气成藏特征
周进松,王念喜,赵谦平,等(34)
地层元素测井确定矿物含量的新方法
孙建孟,姜东,尹璐(42)

■开发工程

- 气藏提高采收率技术及其对策 郭平,景莎莎,彭彩珍(48)
多层边水气藏的动态监测技术及效果 高勤峰,吴胜利,任玉林,等(56)
FG-4 固体消泡剂与加药装置的研发及应用 戚杰,魏伟,张磊,等(61)
定向射孔对水力压裂多裂缝形态的影响实验 姜洪,刘书杰,何保生,等(66)

■钻井工程

- 套管整形用梨形胀管器的参数优化实验 林元华,邓宽海,曾德智,等(71)
电磁波接力传输随钻测量系统研制与应用 张东旭,白璟,谢意,等(76)
川东地区高陡复杂构造LWD跟踪有效储层的方法
吉人,吴胜,姜艳玲,等(81)
PDC钻头泥页岩地层钻进泥包机理及对策研究进展 陈修平,邹德永(87)

■集输与加工

- 管道流动体系下天然气水合物生成模型的研究进展
周诗崇,余益松,王树立,等(92)

天然气水合物浆在管道中的流动沉积特性 王武昌,陈鹏,李玉星,等(99)

动力学抑制剂作用下天然气水合物生成过程的实验分析

赵欣,邱正松,江琳,等(105)

脱油脱水装置注醇工艺的简化与优化

——以中国石油长庆油田公司榆林气田天然气处理厂为例

周继勇,白俊生,呼延念超,等(111)

■安全与管理

中国天然气质量与计量技术建设现状与展望

黄黎明(117)

天然气能量计量在我国应用的可行性与实践

罗勤(123)

油气生产企业重大安全突发事件社会影响扩散模型 高军,吴鹏,王睿,等(130)

中国石油海外作业安全文化实践

刘文龙,张宏,陆宝军,等(135)

■新能源

祁连山冻土区天然气水合物伴生碳酸盐岩的地球化学特征

蔡俊军,卢振权,何家雄,等(143)

神狐海域 O8CF7 岩心沉积物的自生矿物特征及其对甲烷渗漏的指示

陈翰,陈忠,颜文,等(154)

■要闻信息

西二线累计输气量超过 $700 \times 10^8 \text{ m}^3$ (65) 我国天然气对外依存度首次突破 30%(70) 2014 年我国煤层气利用量将翻番(104) 我国大力发展煤制气以缓解“气荒”(116) 我国随钻电阻率成像测井技术获突破(129) 我国页岩气勘探再获突破(142) 四川盆地发现国内最大单体海相整装气藏(153)

■广告目次

西门子(中国)有限公司工业业务领域工业自动化集团(14-02-01) 四川蜀谷仪表科技有限公司(14-02-02) 安捷伦科技(中国)有限公司(14-02-03) 川庆钻探工程有限公司井下作业公司井下技术研发中心(14-02-04) 川庆钻探工程有限公司井下作业公司(14-02-05) 川庆钻探工程有限公司地质勘探开发研究院地质导向技术中心(14-02-06) 上海化工研究院化学工程及装备研究所(14-02-07) 浙江永盛仪表有限公司(14-02-08) 四川科比科油气工程有限公司(14-02-09)

封面说明:中国石油长庆油田公司如期建成“西部大庆” 摄影:何炳彦

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 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)



NATURAL GAS INDUSTRY

(monthly, Started in 1981)

CONTENTS

February 2014, Vol.34, Issue 2 (TOTAL No.244)

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
TAN Rongrong

E-mail: jjp@trqgy.cn

jjplynch@126.com

Publishing Date: February 25, 2014

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

Tel: +86(10)6843 3197

Code No.: M 944

SPOTLIGHTS

- 1 Prospects of and challenges to natural gas industry development in China *by Jia Chengzao, Zhang Yongfeng, Zhao Xia*
- 12 Trends of, challenges in, and corresponding strategies for unconventional natural gas industry in China *by Zhou Zhibin*

GEOLOGY AND EXPLORATION

- 18 Microscopic pore structure and its controlling factors of overmature shale in the Lower Cambrian Qiongzhusi Fm, northern Yunnan and Guizhou provinces of China *by Liang Xing, Zhang Tingshan, Yang Yang, et al*
- 27 Progress in and challenges to geologic research of terrestrial shale in China: A case study from the 7th member of the Upper Triassic Yanchang Fm in the Yanchang exploration block, Ordos Basin *by Jiang Chengfu, Cheng Yuhun, Fan Bojiang, et al*
- 34 Natural gas accumulation characteristics in the Upper Paleozoic in the Yanchang exploration block of southeastern Ordos Basin *by Zhou Jinsong, Wang Nianxi, Zhao Qianping, et al*
- 42 A method for determining mineral content by formation element logging *by Sun Jianmeng, Jiang Dong, Yin Lu*

DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 48 Technology and countermeasures for gas recovery enhancement *by Guo Ping, Jing Shasha, Peng Caizhen*
- 56 Dynamic monitoring technology in the development of multi-layer edge water gas reservoirs: A case study from the Sebei Gas Field, Qaidam Basin *by Gao Qinfeng, Wu Shengli, Ren Yulin, et al*
- 61 Research and development of FG-4 series solid defoaming agent and dosing device and their application *by Qi Jie, Wei Wei, Zhang Lei, et al*
- 66 Experiments of the oriented perforating impact on the multi-fracture pattern of hydraulic fracturing treatment *by Jiang Hu, Liu Shujie, He Baosheng, et al*

DRILLING ENGINEERING

- 71 An experimental investigation into parameters optimization of reshaping casing by pear-shaped casing swage *by Lin Yuanhua, Deng Kuanhai, Zeng Dezhi, et al*

- 76 **Development and application of an electromagnetic relay transmission MWD system** *by Zhang Dongxu, Bai Jing, Xie Yi, et al*
- 81 **LWD technology for effectively tracking effective reservoirs in the high-steep complicated structures in eastern Sichuan Basin** *by Ji Ren, Wu Sheng, Jiang Yanling, et al*
- 87 **Bit balling mechanism and research progress in countermeasures for PDC bit drilling in mud shale formations** *by Chen Xiuping, Zou Deyong*

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 92 **Research progress in the natural gas hydrate formation model under the pipe flow system** *by Zhou Shidong, Yu Yisong, Wang Shuli, et al*
- 99 **Flow and deposition characteristics of natural gas hydrate in pipelines** *by Wang Wuchang, Chen Peng, Li Yuxing, et al*
- 105 **An experimental analysis of natural gas hydrate formation at the presence of kinetic hydrate inhibitors** *by Zhao Xin, Qiu Zhengsong, Jiang Lin, et al*
- 111 **Simplification and optimization of methanol injection in deoiling and dehydration devices in natural gas processing plants: A case history from the Yulin Gas Field operated by the PetroChina Changqing Oilfield Company** *by Zhou Jiyong, Bai Junsheng, Huyan Nianchao, et al*

■ QHSE MANAGEMENT

- 117 **Status and prospect of natural gas quality and metering measurement technologies in China** *by Huang Liming*
- 123 **Practicability and application of natural gas energy determination in China** *by Luo Qin*
- 130 **Modeling of social-impact diffusion of major security emergencies in oil-gas production companies** *by Gao Jun, Wu Peng, Wang Rui, et al*
- 135 **Practices of safety culture in CNPC's overseas projects** *by Liu Wenlong, Zhang Hong, Lu Baojun, et al*

■ NEW ENERGY SOURCES

- 143 **Geochemical behaviors of carbonates associated with gas hydrate in the Qilian Mountain permafrost** *by Cai Junjun, Lu Zhenquan, He Jiaxiang, et al*
- 154 **Characteristics of authigenic minerals in sediments of core 08CF7 in Shenhu area in northern South China Sea: Implications for methane seepage** *by Chen Han, Chen Zhong, Yan Wen, 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 visit the English version on our website:

[http:// www. trqgy. cn/CN/volumn/current.shtml](http://www.trqgy.cn/CN/volumn/current.shtml)



四川科比科油气工程有限公司

Sichuan Corbic Oil & Gas Engineering Co.,Ltd.

油气地面工程系统解决方案提供商

四川科比科油气工程有限公司是一家专业从事石油天然气领域工程设计、工程总承包及技术服务的高新技术企业，为客户提供天然气地面工程系统解决方案。

- 专注于模块化、橇装化的设计及成套制造。
- 拥有ASME U、U2，国标一、二、三类压力容器设计及制造资格，压力管道安装资格，压力管道元件制造资格。

四川科比科坚持“天地仰止、弘毅知远”的企业核心价值观，以“立人立业、达人达己”为经营理念，推行“橇装化建站、模块化建厂”的工程理念。依托国内外专业团队，不断开拓创新，致力于打造国际一流的天然气工程公司。

服务领域

天然气集输及场站

- 集气站
- 井口橇装装置
- 放空气回收

天然气加工及处理

- 脱硫脱碳
- 脱水脱烃
- LPG/LNG
- 硫磺回收



模块化工程业绩

1. 巴基斯坦国家石油公司天然气凝析油稳定和LPG装置
——750X10⁴ m³/d LPG回收装置
——全国际化标准天然气加工处理厂
2. 全模块化天然气净化厂
——330X10⁴ m³/d 硫、脱水、硫磺回收装置
3. 全模块化天然气加工处理厂
——1 000X10⁴ m³/d 脱硫、硫磺回收、污水处理装置
4. 国内第一套模块化储气库注采装置。

模块化制造

- 模块化制造基地总占地面积约30X10⁴ m²
- 具备大型机械加工、吊装，检测和模块组装等能力



地址：四川省成都市高新区吉泰五路118号

传真：028-62037377

邮编：610041

电话：028-85327700 862037375

邮箱：service@corbic.com.cn

网址：www.corbic.com.cn