

# 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

## 2013.12

Vol.33 No.12

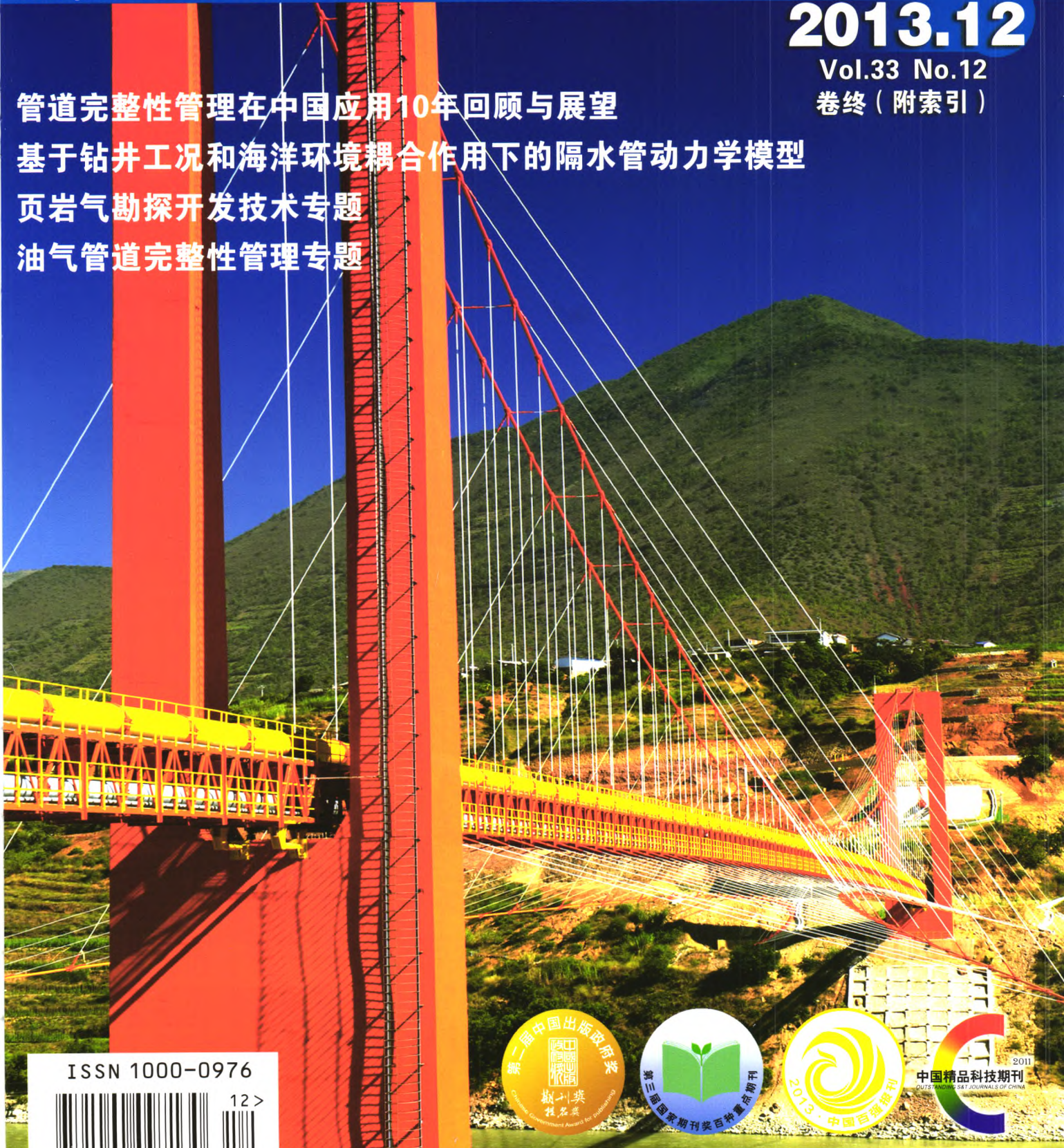
卷终 (附索引)

管道完整性管理在中国应用10年回顾与展望

基于钻井工况和海洋环境耦合作用下的隔水管动力学模型

页岩气勘探开发技术专题

油气管道完整性管理专题



ISSN 1000-0976



9 771000 097130

万方数据



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

## 2013 年第 33 卷第 12 期

(月刊·1981 年创刊 总第 242 期)

卷终(附索引)

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 2013 年 12 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 罗冬梅

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

管道完整性管理在中国应用 10 年回顾与展望 黄维和,郑洪龙,吴忠良(1)

基于钻井工况和海洋环境耦合作用下的隔水管动力学模型

刘清友,周守为,姜伟,等(6)

### ■地质勘探

中国页岩气勘探评价若干问题评述

王世谦(13)

川东地区下侏罗统大安寨段页岩气(油)成藏条件

郑荣才,何龙,梁西文,等(30)

川南地区龙马溪组页岩有利储层发育特征及其影响因素

蒲泊伶,董大忠,耳闻,等(41)

页岩脆性的综合评价方法

——以四川盆地 W 区下志留统龙马溪组为例

王鹏,纪友亮,潘仁芳,等(48)

基于区间数地质参数的页岩气勘探开发区块优选

梁冰,代媛媛,陈天宇,等(54)

页岩气工业前景取决于储层

崔永强,张玉玮(60)

### ■开发工程

改进的页岩气藏物质平衡方程及储量计算方法

张烈辉,陈果,赵玉龙,等(66)

页岩储层吸水特征与返排能力

高树生,胡志明,郭为,等(71)

页岩气分段压裂水平井渗流机理及试井分析

刘晓旭,杨学锋,陈远林,等(77)

页岩气水平井分段压裂优化设计方法

——以川西页岩气藏某水平井为例

郭建春,梁豪,赵志红,等(82)

页岩储层射孔水平井分段压裂的起裂压力

郭天魁,张士诚,刘卫来,等(87)

### ■钻井工程

定向井滑动钻进送钻原理与技术

李子丰,杨海滨,许春田,等(94)

油基钻井完井液对页岩储层保护能力评价

康毅力,杨斌,游利军,等(99)

非常规油气开发对压裂设备和材料发展的影响 侯磊,孙宝江,李云,等(105)

## ■集输与加工

- 油气管道风险评估质量评价技术 姚安林,赵忠刚,张锦伟(111)
- 输油气站场完整性管理与关键技术应用研究 董绍华,韩忠晨,费凡,等(117)
- 西气东输管道完整性管理实践及效能分析 么惠全,毛建,吴志平,等(124)
- 油气管道完整性管理效能评价技术研究 吴志平,蒋宏业,李又绿,等(131)
- 油气管道全生命周期安全环境风险管理 付建华,王毅辉,李又绿,等(138)
- 3D GIS 技术在管道完整性管理中的应用 蔡柏松,王建康(144)
- 穿越地震断裂带的管道安全监测预警系统 黄建忠,杨永和,刘伟,等(151)

## ■安全与管理

- 美国页岩气压裂返排液处理技术现状及启示  
刘文士,廖仕孟,向启贵,等(158)
- 页岩气水平井工厂化作业造价确定与控制对策  
司光,林好宾,丁丹红,等(163)
- 分区域—多点源的高架火炬安全距离计算新模型  
陈国华,黄庭枫,梁栋(168)

## ■新能源

- 天然气水合物三维成藏物模实验系统的构建与检验  
栗科华,孙长宇,李楠,等(173)

## ■要闻信息

《天然气工业》获中国石油天然气集团公司优秀科技期刊一等奖(5) 发改委:“煤改气”须先落实气源(123) 推广汽车“油改气”需出台优惠政策(130) 北京首个应急储备气库投用(143) 《天然气工业》入选 2013 年 F5000 平台论文名单(162)

## ■广告目次

- 中国国际液化天然气大会(13-12-01) 四川蜀谷仪表科技有限公司(13-12-02)  
格兰特钻具公司(13-12-03) 川庆钻探工程有限公司井下作业公司井下技术研发中心(13-12-04) 川庆钻探工程有限公司井下作业公司(13-12-05) 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(13-12-06) 成都孚吉科技有限责任公司(13-12-07) 《天然气工业》2014 征订广告(13-12-08) 上海化工研究院化学工程及装备研究所(13-12-09) 四川仁智油服(13-12-10) 四川科比科油气工程有限公司(13-12-11)

封面说明:中国石油中缅油气管道怒江跨越 摄影:熊伟

## 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 刘家铨  
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

December 2013, Vol.33, Issue 12 (TOTAL No.242)

**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** : December 25, 2013

**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 Overview of pipeline integrity management application over the past decade and its prospect in future in China *by Huang Weihe, Zheng Honglong, Wu Zhongliang*

6 A dynamic model of marine risers/pipes under the drilling operation condition and sea environment *by Liu Qingyou, Zhou Shouwei, Jiang Wei, et al*

### GEOLOGY AND EXPLORATION

13 Shale gas exploration and appraisal in China: Problems and discussion *by Wang Shiqian*

30 Forming conditions of shale gas (oil) plays in the Lower Jurassic Da'anzhai member in the eastern Sichuan Basin *by Zheng Rongcai, He Long, Liang Xiwen, et al*

41 Favorable reservoir characteristics of the Longmaxi shale in the southern Sichuan Basin and their influencing factors *by Pu Boling, Dong Dazhong, Er Chuang, et al*

48 A comprehensive evaluation methodology of shale brittleness: A case study from the Lower Silurian Longmaxi Fm in Block W, Sichuan Basin *by Wang Peng, Ji Youliang, Pan Renfang, et al*

54 Application of a grey target decision model based on interval numbers of geological parameters to optimize shale gas exploration and development target zones *by Liang Bing, Dai Yuanyuan, Chen Tianyu, et al*

60 An industrial prospect of shale gas depends on reservoirs *by Cui Yongqiang, Zhang Yuwei*

### DEVELOPMENT AND PRODUCTION

66 A modified material balance equation for shale gas reservoirs and a calculation method of shale gas reserves *by Zhang Liehui, Chen Guo, Zhao Yulong, et al*

71 Water absorption characteristics of gas shale and the fracturing fluid flow-back capacity *by Gao Shusheng, Hu Zhiming, Guo Wei, et al*

77 Seepage behavior and well testing in horizontal shale gas wells under multi-stage fracking *by Liu Xiaoxu, Yang Xuefeng, Chen Yuanlin, et al*

82 An optimal design of multi-stage fracking for horizontal shale gas wells: A case study from the western Sichuan Basin *by Guo Jianchun, Liang Hao, Zhao Zhihong, et al*

- 87 **Initiation pressure of multi-stage fracking for perforated horizontal wells of shale gas reservoirs** by *Guo Tiankui, Zhang Shicheng, Liu Weilai, et al*

## ■ DRILLING ENGINEERING

- 94 **Bit feed principles and technologies in slide-drilling directional wells** by *Li Zifeng, Yang Haibin, Xu Chuntian, et al*
- 99 **Damage evaluation of oil-based drill-in fluids to shale reservoirs** by *Kang Yili, Yang Bin, You Lijun, et al*
- 105 **Impact of unconventional oil and gas exploitation on fracturing equipment and materials development** by *Hou Lei, Sun Baojiang, Li Yun, et al*

## ■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 111 **Quality evaluation for oil and gas pipeline risk assessment** by *Yao Anlin, Zhao Zhonggang, Zhang Jinwei*
- 117 **Integrity management of oil & gas transmission stations and the related core technologies** by *Dong Shaohua, Han Zhongchen, Fei Fan, et al*
- 124 **Integrity management practices in the West-to-East Natural Gas Pipelines and their competence appraisal** by *Yao Huiquan, Mao Jian, Wu Zhiping, et al*
- 131 **Efficiency appraisal of oil & gas pipeline integrity management** by *Wu Zhiping, Jiang Hongye, Li Youlü, et al*
- 138 **Environmental and safety risk management of oil and gas pipelines in their full life cycle** by *Fu Jianhua, Wang Yihui, Li Youlü, et al*
- 144 **Application of 3D GIS to pipeline integrity management** by *Cai Baisong, Wang Jiankang*
- 151 **A safety monitoring and early-warning system for buried pipelines crossing seismic fault belts** by *Huang Jianzhong, Yang Yonghe, Liu Wei, et al*

## ■ QHSE MANAGEMENT

- 158 **Status quo of fracturing flowback fluids treatment technologies of US shale gas wells and its enlightenment for China** by *Liu Wenshi, Liao Shimeng, Xiang Qigui, et al*
- 163 **Cost determination and control of factory-like operations of shale gas horizontal wells** by *Si Guang, Lin Haobin, Ding Danhong, et al*
- 168 **A new safety distance calculation model of vertical jet fires based on sub-regions and multi-point sources** by *Chen Guohua, Huang Tingfeng, Liang Dong*

## ■ NEW ENERGY SOURCES

- 173 **A large-scale three-dimensional device for simulating natural gas hydrates accumulation and distribution process in sediments** by *Su Kehua, Sun Changyu, Li Nan, 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ASMEU、U2，国际一、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。

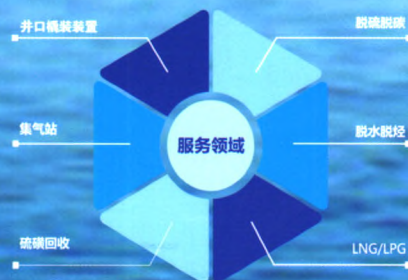
## 服务领域

### 天然气集输及场站

- 集气站
- 井口橇装装置

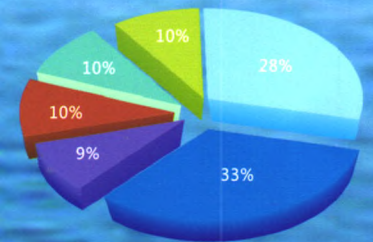
### 天然气加工及处理

- 脱硫脱碳
- 脱水脱烃
- LPG/LNG
- 硫磺回收



## 设计团队

- 三维配管
- 工艺
- 机械
- 电仪
- 结构
- 其他



## 模块化制造

- 模块化制造基地总占地面积约20X10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>;
- 具备大型机械加工、吊装，检测和模块组装等能力;



四川科比科愿与各界广泛合作、共同发展，面向全国诚招代理商

广告编号: 13-12-11

地址: 四川省成都市高新区吉泰五路118号  
电话: 028-85327700 862037375

传真: 028-62037377  
邮箱: service@corbic.com.cn

邮编: 610041  
网址: www.corbic.com.cn