

天然气工业[®]

ISSN 1000-0976

CN 51-1179/TE



NATURAL GAS INDUSTRY

2016.11

Vol.36 No.11

四川盆地多层系油气成藏特征与富集规律

页岩过剩吸附量与绝对吸附量的差异及页岩气储量计算新方法

页岩气微地震压裂实时监测技术

长宁—威远页岩气示范区套管变形机理及对策



ISSN 1000-0976



11>

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 11 期

(月刊·1981 年创刊总第 277 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)
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 11 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 曹 丽
英文编辑 谭蓉蓉
装帧设计 关 洁

版权所有, 未经许可,
不得转载



目 次

■地质勘探

- 四川盆地多层系油气成藏特征与富集规律
杨光, 李国辉, 李楠, 陈双玲, 汪华, 徐亮 (1)
- 页岩过剩吸附量与绝对吸附量的差异及页岩气储量计算新方法
周尚文, 王红岩, 薛华庆, 郭伟, 卢斌 (12)
- 阿联酋海域二叠系 Khuff 组气藏非烃气体成因及分布预测
陈杰, 张剑, 程绪彬, 黄文明 (21)

■开发工程

- 苏里格气田低产低效井差异化管理对策
冯强汉, 李建奇, 魏美吉, 阳生国, 曹彩云 (28)
- 法国拉克、麦隆气田对安岳气田龙王庙组气藏开发的启示
孙玉平, 陆家亮, 万玉金, 韩永新, 唐红君, 李俏静 (37)
- 页岩气微地震压裂实时监测技术
——以四川盆地蜀南地区为例
巫芙蓉, 闫媛媛, 尹陈 (46)
- 页岩气有机质纳米孔气体传输微尺度效应
吴克柳, 李相方, 陈掌星 (51)

■钻井工程

- 高温高压下油井水泥环胶结强度测试新方法
徐壁华, 卢翔, 谢应权 (65)
- 长宁—威远页岩气示范区套管变形机理及对策
陈朝伟, 石林, 项德贵 (70)
- 局部载荷对页岩气井套管变形的影响
刘奎, 高德利, 王宴滨, 刘永升 (76)

■集输与加工

- 氧化石墨烯作为新型促进剂加速 CO₂ 水合物生成实验
代文杰, 王树立, 饶永超, 吕晓方, 刘波, 郑亚星 (83)

利用拘束度耦合模型计算管道焊接残余应力

王良军, 李强, 王东坡, 董绍华 (89)

L245NCS/316L 复合输气管道的焊接技术

周培山, 杨笠 (96)

安全与管理

重点油气资源国家和地区投资环境评价

王越 (102)

天然气大气式灶具的 CO 排放特性预测

张杨竣, 高文学, 王启, 刘博严, 陈程 (111)

要闻信息

首都“供气生命线”再添陕京四线 (11) 东方物探公司低频地震激发技术跃居国际领先水平 (20) 2040 年前中国天然气需求量年均增速将达 4.6% (27) 中国第一个天然气市场化改革试点落地 (45) 国内储气调峰价格市场化机制起效 (64) 中海油绿色发展动能足 (110)

广告目录

上海神开石油科技有限公司 (16-11-01) 四川蜀谷仪表科技有限公司 (16-11-02) 热烈庆祝《天然气工业》杂志创刊 35 周年 (16-11-03) 杭州中泰深冷技术股份有限公司 (16-11-04) 四川石达能源发展有限公司 (16-11-05)

封面说明：中国石油西南油田公司长宁 201 井区页岩气中心集输区
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	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 赅	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: Tan Rongrong

E-mail: trr@trqgy.cn

Publishing Date: November 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

November 2016, Vol. 36, Issue 11 (TOTAL No. 277)

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 1 **Hydrocarbon accumulation characteristics and enrichment laws of multi-layered reservoirs in the Sichuan Basin** *By Yang Guang, Li Guohui, Li Nan, Chen Shuangling, Wang Hua, Xu Liang*
- 12 **Difference between excess and absolute adsorption capacity of shale and a new shale gas reserve calculation method** *By Zhou Shangwen, Wang Hongyan, Xue Huaqing, Guo Wei, Lu Bin*
- 21 **Genesis of and distribution prediction on non-hydrocarbon gas in the Permian Khuff Fm gas reservoirs in UAE sea areas** *By Chen Jie, Zhang Jian, Cheng Xubin, Huang Wenming*

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 28 **Differentiated management strategies on low-yield and low-efficiency wells in the Sulige Gas Field, Ordos Basin** *By Feng Qianghan, Li Jianqi, Wei Meiji, Yang Shengguo, Cao Caiyun*
- 37 **Enlightenments of Lacq and Meillon gas fields in France to the development of Longwangmiao Fm gas reservoirs in the Anyue Gas Field, Sichuan Basin** *By Sun Yuping, Lu Jialiang, Wan Yujin, Han Yongxin, Tang Hongjun, Li Qiaojing*
- 46 **Real-time microseismic monitoring technology for hydraulic fracturing in shale gas reservoirs: A case study from the Southern Sichuan Basin** *By Wu Furong, Yan Yuanyuan, Yin Chen*
- 51 **Micro-scale effects of gas transport in organic nanopores of shale gas reservoirs** *By Wu Keliu, Li Xiangfang, Chen Zhangxing*

■ DRILLING ENGINEERING

- 65 **A new bonding strength measurement method for oil well cement sheath under high temperatures and high pressures** *By Xu Bihua, Lu Xiang, Xie Yingquan*
- 70 **Mechanism of casing deformation in the Changning-Weiyuan national shale gas project demonstration area and countermeasures** *By Chen Zhaowei, Shi Lin, Xiang Degui*
- 76 **Effects of local load on shale gas well casing deformation** *By Liu Kui, Gao Deli, Wang Yanbin, Liu Yongsheng*

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 83 Experiment on a new accelerant—graphene oxide for accelerating the formation of CO₂ hydrate By Dai Wenjie, Wang Shuli, Rao Yongchao, Lü Xiaofang, Liu Bo, Zheng Yaxing
- 89 Calculation of pipeline welding residual stress by using the restraint coupling model By Wang Liangjun, Li Qiang, Wang Dongpo, Dong Shaohua
- 96 Welding technology for L245NCS/316L bimetal gas line pipes By Zhou Peishan, Yang Li

■ QHSE MANAGEMENT

- 102 Evaluation on the investment environment in those key oil and gas resource countries and regions By Wang Yue
- 111 Prediction on CO emission performance of atmospheric gas cookers By Zhang Yangjun, Gao Wenxue, Wang Qi, Liu Boyan, Chen Cheng

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: 16-11-05

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

万方数据

网址：www.scsdny.com

电话：86-28-69283776

传真：86-28-69283772