

ISSN 1000-0976



QK2209958

天然气工业

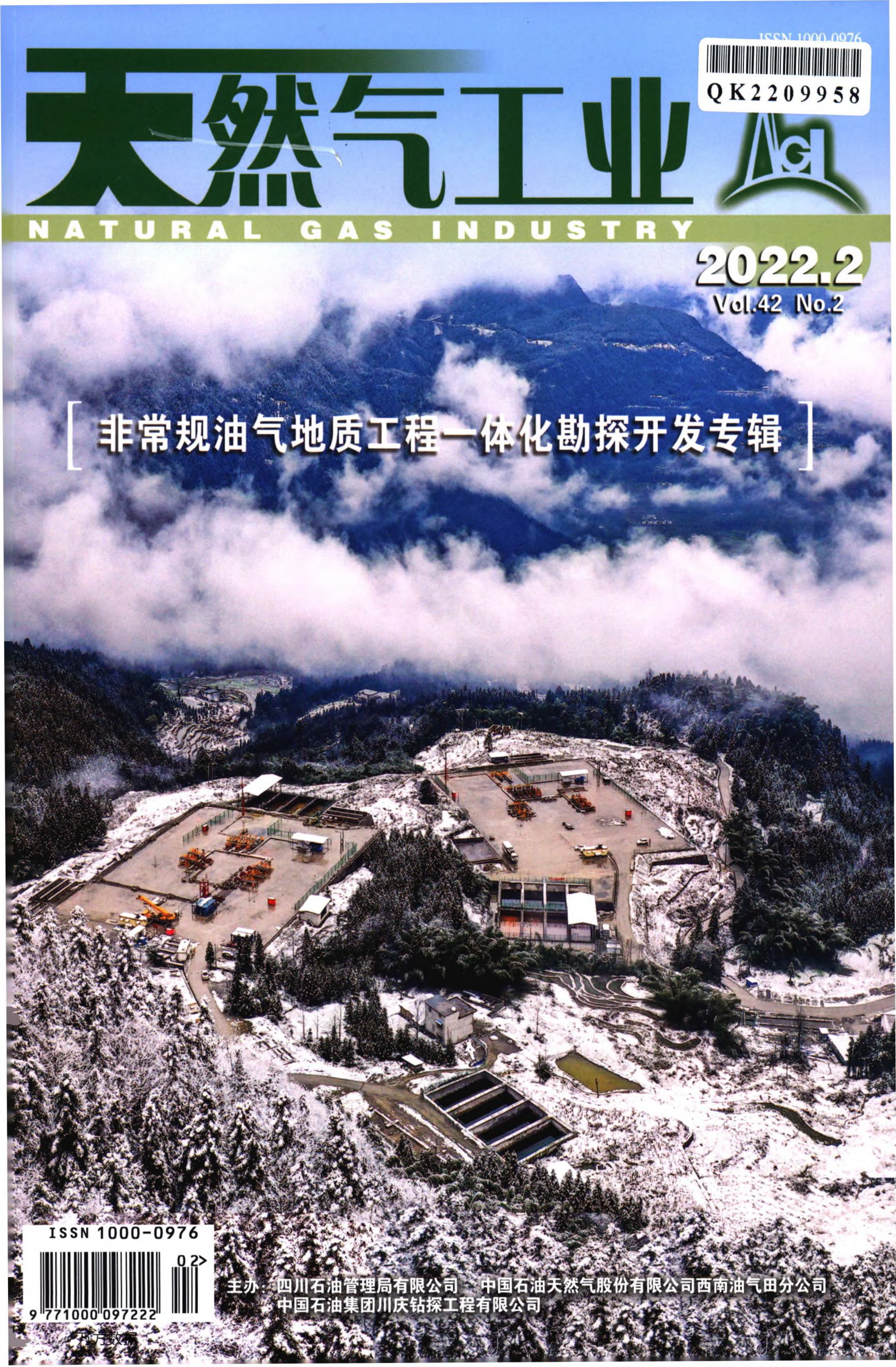


NATURAL GAS INDUSTRY

2022.2

Vol.42 No.2

[非常规油气地质工程一体化勘探开发专辑]



ISSN 1000-0976



02

9 771000 097222

主办：四川石油管理局有限公司 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司
中国石油集团川庆钻探工程有限公司

石油工业出版社

2022 年第 42 卷第 2 期

(月刊·1981 年创刊 总第 340 期)

主 管 中国石油天然气集团有限公司
主 办 四川石油管理局有限公司
中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司
中国石油集团川庆钻探工程有限公司

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 杨 雨
执行主编 杨跃明 胡 勇 居维涛
社 长 蒋 骥
总 编 黄 东

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
(邮发代号 62-14)

国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司
(发行代号 M 944)

排版印刷 成都市新都华兴印务有限公司

出版日期 2022 年 2 月 25 日

中国标准连续出版物号 ISSN 1000-0976
CN 51-1179/TE

广告经营许可证号 5101034000085

国内定价 100.00 元/本

国外定价 25.00 美元/本

责任编辑 蒋静萍 陈 敏

装帧设计 关 洁

- Ei 收录期刊
- 中国科技期刊卓越行动计划梯队期刊
- 中国地学领域高质量科技期刊 T1 期刊
- 中国百强报刊
- 中国精品科技期刊
- RCCSE 中国权威学术期刊
- CSCD 核心期刊
- 全国中文核心期刊
- 中国科技核心期刊



中国石油学会天然气
专业委员会会刊

四川省石油学会会刊

版权所有，未经许可，不得转载

本期视点

页岩气地质工程一体化管理实践与展望

何晓, 周鹏, 杨洪志, 闵雯, 吴建发, 黄浩勇, 王梅 (1)

页岩气水平井缝网压裂施工压力曲线的诊断识别方法

赵金洲, 付永强, 王振华, 宋毅, 任岚, 林然, 胡东风, 周小金 (11)

地质勘探

页岩气测井地质工程技术新需求及解决方案

杨小兵, 姚梦麟, 王思静, 周昊, 佟恺林, 陈维铭, 马韶光 (20)

海陆过渡相岩性频繁互层型页岩气潜力评价方法

——以鄂尔多斯盆地临兴区块下二叠统山西组为例

吴鹏, 高丽军, 李勇, 吴建光, 石雪峰, 康弘男, 孔为, 吴翔 (28)

川中地区凉高山组湖岸线识别及致密油气有利区

白桦, 杨晓, 熊艳, 关旭, 徐相前, 司国帅, 董伟,

夏铭, 章雄, 张少敏 (40)

开发工程

深层超深层页岩气水平井缝口暂堵压裂的裂缝调控模拟

胡东风, 任岚, 李真祥, 赵金洲, 林然, 蒋廷学 (50)

基于压力衰减法的页岩气体扩散系数应力敏感性实验

康毅力, 赖哲涵, 陈明君, 侯腾飞, 游利军, 白佳佳, 余中慧 (59)

页岩人工裂缝应力敏感性实验研究

——以川南地区龙马溪组页岩为例

吴建发, 樊怀才, 张鉴, 胡浩然, 苑木生, 李佳峻 (71)

基于地质工程一体化的煤层气储层四维地应力演化模型及规律

刘英君, 朱海燕, 唐焯赫, 孙晗森, 张滨海, 陈峥嵘 (82)

四川盆地威远区块页岩气立体开发技术与对策

——以威 202 井区 A 平台为例

高健 (93)

苏里格致密砂岩气田水平井差异化部署新方法

郭智, 位云生, 孟德伟, 韩博密, 甯波, 付宁海 (100)

中深层稠油化学降黏技术研究进展

杜安琪, 毛金成, 王鼎立, 蔡明金 (110)

页岩气井长水平段压裂一体化动态评估

——以长宁国家级页岩气示范区为例

沈骋, 吴建发, 付永强, 曾波 (123)

第九届编委会名单

主任：张道伟 李爱民

执行主任：杨雨 谭宾

顾问（以姓氏汉语拼音排序）：

高德利	郭旭升	郝芳	胡文瑞	黄维和	贾承造
焦方正	金之钧	李根生	李鹭光	李士伦	廖仕孟
刘宝珺	刘合	刘清友	刘树根	罗平亚	马新华
冉隆辉	苏义脑	孙福街	谢玉洪	赵金洲	赵文智
周守为	邹才能				

委员（以姓氏汉语拼音排序）：

蔡国勇	曹剑	常宏岗	陈朝伟	陈更生	陈水银
程华	崔海峰	党录瑞	邓宾	丁国生	董大忠
段永锋	樊栓狮	范翔宇	范宇	冯永存	付子航
甘振维	巩磊	巩亮	顾军	郭建春	郭彤楼
何海清	何江川	何润民	何太碧	何晓	侯明才
胡勇	胡东风	霍进	贾长贵	江同文	蒋廷学
蒋裕强	琚宜文	李广月	李洪玺	李静	李伟
李熙喆	李香华	李兴春	李亚林	李兆敏	李志军
梁兴	刘恩斌	刘光全	刘毅军	陆朝晖	陆家亮
路浩	罗金恒	罗强	罗仁泽	马天寿	聂海宽
潘结南	庞伟	戚志林	钱治家	秦勇	秦永和
任战利	苏现波	孙贺东	谭静强	童传新	汪海阁
王成文	王建良	王念喜	王宴滨	王震	魏国齐
魏纳	魏新善	吴能友	谢继容	谢军	谢水祥
熊建嘉	闫建平	杨洪志	杨华	杨晓	杨默明
杨智	姚义清	尹中山	游利军	曾大乾	曾联波
张本健	张丰收	张功成	张金川	张烈辉	赵晓明
郑力会	钟广法	朱海燕	朱庆忠	祝效华	

Khlebnikov V.N. (俄罗斯)
Kamy Sepehmoori (美国)
Michael A. Abrams (英国)
Susan Smith Nash (美国)

第一届青年编委名单

蔡灿	蔡益栋	陈雷	陈雷	陈鹏飞	陈尚斌
陈杨	陈志明	代由进	单长安	董田	杜书恒
封从军	付安庆	龚德瑜	管全中	郭晶晶	郭岭
郭天魁	郭迎春	韩传军	韩辉	韩双彪	何玉发
胡金燕	黄东	黄河	黄雷	黄文君	贾虎
姜仁	赖锦	雷刚	李寿	李金金	李金磊
李敬法	李森圣	李松岩	李武广	李小刚	李彦龙
李勇	廖志伟	刘翠伟	刘冬冬	刘阳	卢聪
卢泓方	鲁人齐	罗万静	马天寿	马志欣	毛良杰
糜利栋	倪军	潘杰	潘松圻	庞惠文	裴仰文
彭瑀	邱振	沈聘	沈伟军	盛茂	石军太
石宇	时贤	宋毅	苏关东	苏明	苏丕波
粟科华	孙梦迪	孙明楠	谭晓华	唐旭	田磊
汪杰	王博弘	王代刚	王高成	王敬	王军磊
王磊	王亮	王森	王文东	王志远	王子振
位云生	尉建功	魏兵	魏琳	魏明强	魏文栋
魏祥峰	吴霁薇	吴克柳	熊健	许成元	许玉强
许争鸣	薛明	闫静	严敏	杨峰	杨仁锋
杨威	杨永飞	殷振元	游贇	曾德智	张超
张菲菲	张杰	张涛	张逸群	张永强	赵佳飞
赵欣	赵玉龙	郑爽	钟显康	周池楼	周军平
周俊杰	周理	周尚文	朱建雄		

■ 钻井工程

井控技术研究进展与展望

伍贤柱, 胡旭光, 韩烈祥, 罗园, 许期聪, 庞平, 李黔 (133)

页岩气藏长段多簇暂堵体积改造技术

李彦超, 张庆, 沈建国, 胥云, 何封, 邓才, 肖剑锋 (143)

■ 经济管理

新型“油公司”模式下页岩气生产全产业链视角工业增加值计算新方法

董建蓉, 许朝阳, 乐彦婷, 郭丁菲, 曾益 (151)

■ 新能源

碳达峰目标下中国深海天然气水合物开发战略

魏纳, 白睿玲, 周守为, 罗平亚, 赵金洲, 张耀, 薛瑾 (156)

■ 金点子

页岩含气量现场自动测试技术 (10) 油气田水分析方法的优选及应用 (49)

■ 广告目录

四川科力特油气技术服务有限公司 (22-01-01)

封面说明：中国石油西南油气田公司长宁页岩气作业区页岩气生产平台

摄影：王子丹



本刊微信公众号



NATURAL GAS INDUSTRY

(Monthly, Started in 1981)

Supervisor: China National Petroleum Corporation

Sponsor: Sichuan Petroleum Administration Co., Ltd.

PetroChina Southwest Oil & Gasfield Company

CNPC Chuanqing Drilling Engineering Co., Ltd.

Publisher: Natural Gas Industry Journal Agency

Editor-in-Chief: Yang Yu

Deputy Editor-in-Chief: Yang Yueming, Hu Yong & Ju Weiqing

General Director: Jiang Ji

Executive Editor: Huang Dong

Add: No. 3, Sec. 1, Fuqing Rd., Chengdu Sichuan Province 610051, P. R. China

Tel: +86(28)8601 3013

Website: www.cngascn.com

E-mail: trqgy@trqgy.cn

Publishing Date: February 25, 2022

Annual Subscription Rates:

China RMB ¥ 1200

Overseas US \$ 300

Overseas Distributor:

China International Book Trading Corporation

P. O. Box 399, Beijing 100044

P. R. China

Code No.: M 944

CONTENTS

February 2022, Vol. 42, No.2 (TOTAL No. 340)

■ SPOTLIGHTS

- 1 **Management practice and prospect of shale gas geology–engineering integration** by HE Xiao, ZHOU Peng, YANG Hongzhi, WEN Wen, WU Jianfa, HUANG Haoyong, WANG Mei
- 11 **Study on diagnosis model of shale gas fracture network fracturing operation pressure curves** by ZHAO Jinzhou, FU Yongqiang, WANG Zhenhua, SONG Yi, REN Lan, LIN Ran, HU Dongfeng, ZHOU Xiaojin

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 20 **Shale gas logging, geology and engineering technologies: New requirements and solutions** by YANG Xiaobing, YAO Menglin, WANG Sijing, ZHOU Hao, TONG Kailin, CHEN Weiming, MA Shaoguang
- 28 **An evaluation method for shale gas potential of marine–continent transitional facies with frequent interbedded lithology: A case study on the Lower Permian Shanxi Formation in Linxing Block of the Ordos Basin** by WU Peng, GAO Lijun, LI Yong, WU Jianguang, SHI Xuefeng, KANG Hongnan, KONG Wei, WU Xiang
- 40 **Determination of Lianggaoshan Formation lake strandline and favorable tight oil and gas areas in the central Sichuan Basin** by BAI Hua, YANG Xiao, XIONG Yan, GUAN Xu, XU Xiangqian, SI Guoshuai, DONG Wei, XIA Ming, ZHANG Xiong, ZHANG Shaomin

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 50 **Simulation of fracture control during fracture-opening temporary plugging fracturing of deep/ultra deep shale-gas horizontal wells** by HU Dongfeng, REN Lan, LI Zhenxiang, ZHAO Jinzhou, LIN Ran, JIANG Tingxue
- 59 **Stress sensitivity experiments of shale gas diffusion coefficients based on the pressure decay method** by KANG Yili, LAI Zhehan, CHEN Mingjun, HOU Tengfei, YOU Lijun, BAI Jiajia, YU Zhonghui

- 71 **An experimental study on stress sensitivity of hydraulic fractures in shale: A case study on Longmaxi Formation shale in the southern Sichuan Basin** by WU Jianfa, FAN Huaicai, ZHANG Jian, HU Haoran, YUAN Shusheng, LI Jiajun
- 82 **Four-dimensional in-situ stress model of CBM reservoirs based on geology-engineering integration** by LIU Yingjun, ZHU Haiyan, TANG Xuanhe, SUN Hansen, ZHANG Binhai, CHEN Zhengrong
- 93 **Three-dimensional development technologies and countermeasures for shale gas in Weiyuan Block of the Sichuan Basin: A case study on Wei 202A Platform** by GAO Jian
- 100 **Differential deployment of horizontal wells in the Sulige Tight Sandstone Gasfield** by GUO Zhi, WEI Yunsheng, MENG Dewei, HAN Bomi, Ning bo, FU Ninghai
- 110 **Research progress in chemical viscosity reduction technologies used for medium and deep heavy oil** by DU Anqi, MAO Jincheng, WANG Dingli, CAI Mingjin
- 123 **Integrated dynamic evaluation of long lateral fracturing in shale gas wells: A case study on the Changning National Shale Gas Demonstration Area** by SHEN Cheng, WU Jianfa, FU Yongqiang, ZENG Bo

■ DRILLING ENGINEERING

- 133 **Research progress and prospect of well control technology** by Wu Xianzhu, Hu Xuguang, Han Liexiang, Luo Yuan, Xu Qicong, Pang Ping, Li Qian
- 143 **Volumetric stimulation technology of long-section multi-cluster temporary plugging in shale gas reservoirs** by LI Yanchao, ZHANG Qing, SHEN Jianguo, XU Yun, HE Feng, DENG Cai, XIAO Jianfeng

■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 151 **A new calculation method of industrial added value of shale gas exploitation under the new "Oil Company" mode** by DONG Jiangrong, XU Zhaoyang, YUE Yanting, GUO Dingfei, ZENG Yi

■ NEW ENERGY SOURCES

- 156 **China's deepwater gas hydrate development strategies under the goal of carbon peak** by WEI Na, BAI Ruiling, ZHOU Shouwei, LUO pingya, ZHAO Jinzhou, ZHANG Yao, XUE Jin

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 40 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, transportation and gas processing, HSE technology and management, economic management, etc. Since 2011, NGI has also become the Journal of Chinese Petroleum Society's Natural Gas Professional Committee. ■

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



四川科力特
油气技术服务有限公司
SICHUAN KELITE OIL AND GAS TECHNOLOGICAL SERVICE CO., LTD.

分析检测中心



四川科力特油气技术服务有限公司分析检测中心（以下简称中心），位于成都市天府新区天研路218号，面积7 000 m²。分析检测中心现有人员57人，其中正高级工程师1人、高级工程师19人、博士2名、硕士14名。主要仪器设备达89台套，固定资产原值约1.3亿元。

中心可开展有机地化、储层评价、岩石物理、流体性质、页岩气等分析实验，实验分析项目4大类60项，形成了五大特色技术系列，年分析能力6万~8万样次。中心常年服务的单位有10余家，领域涉及常规、非常规油气实验技术服务。



技术特色

地球化学分析实验技术系列

储层物性分析实验技术系列

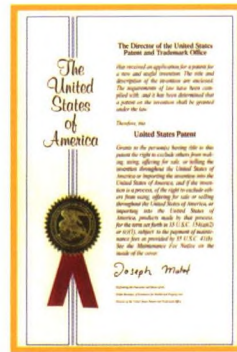
岩石物理分析实验技术系列

流体相态分析实验技术系列

页岩气分析实验评价技术系列



欧洲发明专利证书

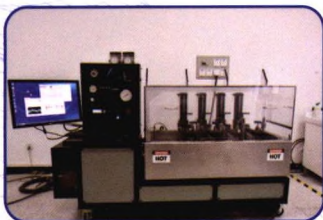


美国发明专利证书



加拿大发明专利证书

中心始终秉承“**信誉至上，质量第一，求实创新，精益求精**”的质量方针，确保检测行为公正、数据可靠，为客户提供优质高效的服务。



气体等温吸附解吸仪



碳/硫分析仪



三维岩石物理性质CT扫描仪



地层条件下渗流实验装置



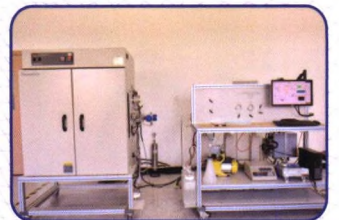
低质流体包裹体显微测温台



X射线衍射仪



场发射扫描电镜



油藏条件下岩电联测系统

广告编号：22-02-01

万方数据位：四川科力特油气技术服务有限公司

联系人：李农

联系电话：028-86015419