

ISSN 1000-0976
CN 51-1179/TE

天然气工业

®



NATURAL GAS INDUSTRY

2021.3

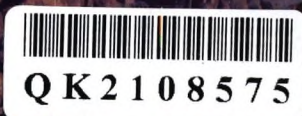
Vol.41 No.3

塔里木盆地走滑断裂控储控藏研究专题

临兴地区致密气“多层系准连续”成藏模式与大气田勘探实践

鄂尔多斯盆地低压海相页岩气储层体积压裂及排液技术

干热岩地热资源开发专题



QK2108575

ISSN 1000-0976



03>

9 771000 097215

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

数据

2021 年第 41 卷第 3 期

(月刊·1981 年创刊 总第 329 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 冉隆辉
副 主 编 杨 雨
社 长 蒋 骥
总 编 居维清
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 2021 年 3 月 25 日

中国标准 ISSN 1000-0976
连续出版物号 CN 51-1179/TE
广告经营许可证号 5101034000085
国内定价 40.00 元 / 本
国外定价 10.00 美元 / 本

责任编辑 曹 丽 谭蓉蓉
装帧设计 关 洁

本刊为中国石油学会天然气专业委员会会刊



版权所有, 未经许可, 不得转载

目 次

■地质勘探

断控碳酸盐岩油气藏开发地质认识与评价技术

——以塔里木盆地为例

江同文, 昌伦杰, 邓兴梁, 李世银, 邬光辉, 万效国, 关宝珠 (1)

走滑断裂对碳酸盐岩储层和油气藏的控制作用

——以塔里木盆地北部坳陷为例

汪如军, 王轩, 邓兴梁, 张银涛, 袁敬一, 谢舟, 李婷, 罗泉, 马小平 (10)

走滑断裂断控碳酸盐岩油气藏的特征与井位部署思路

——以塔里木盆地为例

邓兴梁, 闫婷, 张银涛, 万效国, 冯凯, 袁安意, 姚超, 肖春艳 (21)

塔里木盆地中部走滑断裂系统分布格局及其成因

李国会, 李世银, 李会元, 孙冲, 谢舟, 李飞 (30)

四川盆地大型古隆起斜坡区微生物碳酸盐岩储层沉积演化特征与

天然气规模成藏模式

杨跃明, 王文之, 文龙, 罗冰, 张旋, 陈曦, 贾敏, 龙虹宇 (38)

川西地区二叠系火山碎屑岩规模储层发育主控因素与天然气勘探潜力

谢继容, 李亚, 杨跃明, 张本健, 刘冉, 何青林, 王尉, 王宇峰 (48)

临兴地区致密气“多层系准连续”成藏模式与大气田勘探实践

杜佳, 朱光辉, 吴洛菲, 张政和, 高计县, 喻玉洁, 马遵敬, 张明 (58)

■开发工程

鄂尔多斯盆地低压海相页岩气储层体积压裂及排液技术

付锁堂, 王文雄, 李宪文, 席胜利, 胡喜峰, 张燕明 (72)

N_2/CO_2 注入压力对含瓦斯煤岩中甲烷解吸的影响

李树刚, 白杨, 林海飞, 严敏, 龙航, 郭豆豆 (80)

天然气资源开发利用水平调查评估现状与建议

——以中国石油天然气集团有限公司为例

崔永平, 陈京元, 季丽丹, 郭建林, 庾劲 (90)

考虑水封气影响的有水气藏物质平衡法及非均匀水侵模式划分

谭晓华, 彭港珍, 李晓平, 陈颖莉, 徐晓玲, 奎明清,

李莺, 杨国军, 肖衡 (97)

■钻井工程

新区块及未钻井深部地层孔隙压力预测方法

——以准噶尔盆地南缘高压气井为例

霍进, 石建刚, 沈新普, 李渊, 沈国晓 (104)

第八届编委会名单

主 任：马新华 胥永杰

执行主任：徐春春 伍贤柱

执行副主任：杨跃明

顾 问（以汉语拼音排序）：

戴金星	杜志敏	高德利	何盛宝
胡文瑞	黄维和	贾承造	康玉柱
李根生	李鹤林	李鹭光	李士伦
刘宝珺	罗平亚	邱中建	苏义脑
孙龙德	童晓光	王铁冠	袁士义
赵文智	周守为		

委 员（以汉语拼音排序）：

常宏岗	陈 刚	陈更生	董大忠
杜金虎	樊栓狮	付子航	甘振维
顾 军	郭贵安	郭建春	郭旭升
韩烈祥	何江川	何太碧	侯明才
胡德高	胡 勇	黄泽俊	蒋 骥
江同文	雷 群	雷宗明	李爱民
李广月	李海平	李 伟	李香华
李玉星	李兆敏	梁 兴	廖仕孟
刘树根	刘毅军	陆家亮	卢 涛
罗金恒	吕建中	潘和平	潘仁芳
钱 斌	秦 勇	冉隆辉	撒利明
沈 平	童传新	汪海阁	王 震
魏国齐	吴能友	伍志明	肖贤明
谢 军	熊建嘉	徐 进	杨 华
杨胜雄	杨 雨	曾大乾	张道伟
张国华	张 健	张金川	张烈辉
张士诚	张晓斌	赵金洲	郑力会
邹才能	钟广法	周荣学	

Susan Smith Nash（美国）胡钦红（美国）

Michael A. Abrams（英国）肖倚天（美国）

Kamy Sepehrnoori（美国）

Khlebnikov V.N.（俄罗斯）

● Ei 收录期刊

● 中国科技期刊卓越行动计划梯队期刊

● 中国地质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

● 世界期刊影响力指数 Q1 期刊

● 中国国际影响力优秀学术期刊



本刊微信公众号

超深气井连续油管多径组合管柱作业新工艺

庞德新, 艾白布·阿不力米提, 焦文夫, 陈波, 郭新维, 王—全, 白华明 (112)

高温定向井井筒瞬态温度计算模型及其应用

郑友志, 辜涛, 舒刚, 杨谋, 余江, 伍葳, 张占武, 赵军 (119)

■ 集输与加工

盐穴地下储气库产业链增值增效技术思路

王文权 (127)

气藏型地下储气库动态密封性评价

——以新疆 H 地下储气库为例

廖伟, 刘国良, 陈如鹤, 孙军昌, 张士杰, 王玉, 刘先山 (133)

天然气压差发电技术在地下储气库的应用

朱力洋, 熊波, 王志军, 邹银, 钟明朗 (142)

■ 经济管理

构建油气勘探开发技术要素收益分成量化模型

姜子昂, 刘申奥艺, 辜穗, 王径, 任丽梅, 刘维东, 彭彬 (147)

■ 新能源

深部超临界地热资源研究进展及开发前景展望

许天福, 汪禹, 封官宏 (155)

干热岩流动换热多尺度有限容积法

宇波, 李庭宇, 韩东旭, 孙东亮, 杨福胜, 魏进家 (168)

多分支井增强型地热开发系统设计及产能评价

张杰, 谢经轩 (179)

■ 要闻信息

我国最大的页岩气生产基地累计产气量超过 340 亿立方米 (47) 中国海油在山西探明天然气储量超千亿立方米的临兴气田 (71) 如何认定“碳中和”? 看看这些国际标准 (103) 中国石化西南油气分公司天然气产销量创新高 (132) 中国自主研发深水钻井液技术实现“领跑” (178) 中国石油塔里木油田公司首创超深复杂地层五压力预测技术 (188) 《天然气工业》“创刊 40 周年纪念专辑”征稿启事 (189)

■ 广告目次

第十一届北京国际天然气技术装备展览会 (21-03-01) 四川蜀谷仪表科技有限公司 (21-03-02)

封面说明：中国石油塔里木油田公司阿克莫木气田

摄 影：吕殿杰



NATURAL GAS INDUSTRY

(Monthly, Started in 1981)

CONTENTS

March 2021, Vol. 41, No.3 (TOTAL No. 329)

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: Ran Longhui

Associate Editor-in-Chief: Yang Yu

General Director: Jiang Ji

Executive Editor: Ju Weiqing

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: March 25, 2021

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

■ GEOLOGY AND EXPLORATION

- 1 **Geological understanding and evaluation technology of fault controlled carbonate reservoir development: A case study of the Tarim Basin** by JIANG Tongwen, CHANG Lunjie, DENG Xingliang, LI Shiyin, WU Guanghui, WAN Xiaoguo, GUAN Baozhu
- 10 **Control effect of strike-slip faults on carbonate reservoirs and hydrocarbon accumulation: A case study of the northern depression in the Tarim Basin** by WANG Rujun, WANG Xuan, DENG Xingliang, ZHANG Yintao, YUAN Jingyi, XIE Zhou, LI Ting, LUO Xiao, MA Xiaoping
- 21 **Characteristics and well location deployment ideas of strike-slip fault controlled carbonate oil and gas reservoirs: A case study of the Tarim Basin** by DENG Xingliang, YAN Ting, ZHANG Yintao, WAN Xiaoguo, FENG Kai, YUAN Anyi, YAO Chao, XIAO Chunyan
- 30 **Distribution pattern and formation mechanism of the strike-slip fault system in the central Tarim Basin** by LI Guohui, LI Shiyin, LI Huiyuan, SUN Chong, XIE Zhou, LI Fei
- 38 **Sedimentary evolution characteristics and large-scale natural gas accumulation pattern of microbial carbonate in the slope area of major paleouplift, the Sichuan Basin** by YANG Yueming, WANG Wenzhi, WEN Long, LUO Bing, ZHANG Xuan, CHEN Xi, JIA Min, LONG Hongyu
- 48 **Main controlling factors and natural gas exploration potential of Permian scale volcanoclastic reservoirs in the western Sichuan Basin** by XIE Jirong, LI Ya, YANG Yueming, ZHANG Benjian, LIU Ran, HE Qinglin, WANG Wei, WANG Yufeng
- 58 **"Multi-series and quasi-continuous" tight gas accumulation pattern and giant gas field exploration practice in Linxing area** by DU Jia, ZHU Guanghui, WU Luofei, ZHANG Zhenghe, GAO Jixian, YU Yujie, MA Zunjing, ZHANG Ming

■ DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 72 **Volume fracturing and drainage technologies for low-pressure marine shale gas reservoirs in the Ordos Basin** by FU Suotang, WANG Wenxiong, LI Xianwen, XI Shengli, HU Xifeng, ZHANG Yanming
- 80 **Effect of N₂/CO₂ injection pressure on CH₄ desorption in gas-bearing coal rock** by LI Shugang, BAI Yang, LIN Haifei, YAN Min, LONG Hang, GUO Doudou
- 90 **Status of and suggestions on the survey and evaluation of natural gas resource exploitation and utilization level: A case study of China National**

Petroleum Corporation by CUI Yongping, CHEN Jingyuan, JI Lidan, GUO Jianlin, GENG Meng

- 97 **Material balance method and classification of non-uniform water invasion mode for gas reservoirs with water considering the effect of water sealed gas** by TAN Xiaohua, PENG Gangzhen, LI Xiaoping, CHEN Yingli, XU Xiaoling, KUI Mingqing, LI Qian, YANG Guojun, XIAO Heng

■ DRILLING ENGINEERING

- 104 **Pore pressure prediction methods for new blocks and undrilled deep strata: A case study of the high pressure gas wells along the southern margin of the Junggar Basin** by HUO Jin, SHI Jiangang, SHEN Xinpu, LI Yuan, SHEN Guoxiao
- 112 **A new technology for the multi-diameter combination operation of coiled tubing in ultra-deep gas wells** by PANG Dexin, AIBAIBU Abulimiti, JIAO Wenfu, CHEN Bo, GUO Xinwei, WANG Yiquan, BAI Huaming
- 119 **A mathematical model of wellbore transient temperature of high-temperature directional wells and its application** by ZHENG Youzhi, GU Tao, SHU Gang, YANG Mou, YU Jiang, WU Wei, ZHANG Zhanwu, ZHAO Jun

■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 127 **Technical ideas of value and efficiency increase for salt-cavern underground gas storage industry chain** by WANG Wenquan
- 133 **Evaluation on the dynamic sealing capacity of underground gas storages rebuilt from gas reservoirs: A case study of Xinjiang H underground gas storage** by LIAO Wei, LIU Guoliang, CHEN Ruhe, SUN Junchang, ZHANG Shijie, WANG Yu, LIU Xianshan
- 142 **Application of natural gas pressure differential power generation technology in underground gas storages** by ZHU Liyang, XIONG Bo, WANG Zhijun, ZOU Yin, ZHONG Minglang

■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 147 **Quantitative model construction of oil & gas exploration and development technological element profit sharing** by JIANG Zi'ang, LIU-SHEN Aoyi, GU Sui, WANG Jing, REN Limei, LIU Weidong, PENG Bin

■ NEW ENERGY SOURCES

- 155 **Research progress and development prospect of deep supercritical geothermal resources** by XU Tianfu, WANG Yu, FENG Guanhong
- 168 **Multi-scale finite volume method for the flow and heat transfer process in hot dry rocks** by YU Bo, LI Tingyu, HAN Dongxu, SUN Dongliang, YANG Fusheng, WEI Jinjia
- 179 **Design and productivity evaluation of multi-lateral well enhanced geothermal development system** by ZHANG Jie, XIE Jingxuan

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.cngas.cn.com:81/ngi_wk/EN/volumn/current.shtml

SGD

蜀谷仪表
SHUGU INSTRUMENT

柱塞气举排水采气控制系统



主要功能特点和技术指标

- 具备远程控制功能
- 存储能力：7天的生产数据
- 太阳能供电，蓄能电池：续航7个连续阴雨天
- 外壳防护等级：IP65
- 结构紧凑，安装简单、维护方便
- 通讯模式：RS485接口，Modbus及自定义协议
- 具有“黑匣子”功能
- 压力测量最大允许误差： $\pm 0.2\%$ FS
- 防爆类型：本质安全型，防爆标志为Exib II BT4
- 整机功耗： ≤ 15 mW
- 模块化设计，多种生产制度优化模式算法
- 工作环境温度范围： $-25 \sim 65^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度： $\leq 95\%$

SGD柱塞气举排水采气控制系统是一套多功能、宽用途的油气井生产管理控制系统。它由智能柱塞控制器、柱塞到达传感器、油套压数字压力计、电磁阀、太阳能光伏板、远程测控系统等组成，内置定时开关井、压力优化、时间优化等多种气井生产控制模式。通过对井口压力、产量、柱塞运行速度等数据的采集、识别、远程监控，可正确判断气井生产动态，为优化气井生产制度提供依据。经中石油西南油气田、长庆油田、福山油田、新疆油田、煤层气公司近600口气井的应用证实，该系统具有智能控制算法稳定、远程测控可靠、生产管理简便等优点，是气田后期稳产技术的重要配套装备。

广告编号：21-03-02



四川蜀谷仪表科技有限公司

万方数据

SHUGU INSTRUMENT TECHNOLOGY CO., LTD.

地址：四川省成都市高新区（西区）西芯大道4号

传真：028-85158327

网址：www.ssgic.com

电话：028-85162746

邮箱：sgi@ssgic.com