

天然气工业[®]



NATURAL GAS INDUSTRY

2022.1
Vol.42 No.1

[中国致密砂岩气勘探开发一体化专辑]



ISSN 1000-0976



01>

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

万方数据

2022 年第 42 卷第 1 期

(月刊·1981 年创刊 总第 339 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
中国石化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 居维清
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 1 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 曹 丽 谭蓉蓉
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



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

四川盆地陆相致密砂岩气勘探潜力与发展方向

张道伟, 杨雨 (1)

■地质勘探

四川盆地中部地区侏罗系沙溪庙组沉积体系演化及砂体发育特征

杨跃明, 王小娟, 陈双玲, 文龙, 吴长江, 关旭, 韦腾强, 杨曦冉 (12)

川西前陆盆地上三叠统须家河组致密砂岩气藏超压体系形成演化与天然气
聚集关系

李伟, 王雪柯, 赵容容, 唐大海, 尹宏, 裴森奇 (25)

四川盆地中部侏罗系沙溪庙组致密砂岩气藏地震一体化描述技术

郭贵安, 关旭, 肖富森, 张本健, 文龙, 杨广广, 张晓丽,

吕斐, 干大勇, 夏小勇 (40)

四川盆地金秋气田侏罗系沙溪庙组多期砂组天然气复合成藏机理及模式

张本健, 潘珂, 吴长江, 王小娟, 唐友军, 张吉振, 黄亚浩 (51)

基于源—汇系统的砂体分布预测与三维地质建模

——以四川盆地川西坳陷新场构造带须二段为例

商晓飞, 李蒙, 刘君龙, 段太忠 (62)

■开发工程

苏里格气田西区高含水致密砂岩气藏差异化开发技术对策

何东博, 冀光, 江乾锋, 程立华, 孟德伟, 王国亭,

郭智, 程敏华, 韩江晨 (73)

中国致密砂岩气开发现状与前景展望

贾爱林, 位云生, 郭智, 王国亭, 孟德伟, 黄苏琦 (83)

大幅提高超深致密砂岩气藏采收率对策与实践

——以塔里木盆地克拉苏气田为例

李国欣, 田军, 段晓文, 杨海军, 唐永亮, 张承泽,

毕海滨, 鲜成钢, 刘合 (93)

鄂尔多斯盆地东南部致密砂岩气勘探开发关键技术创新及规模实践

王香增, 乔向阳, 张磊, 王永科, 周进松, 杜永慧, 曹军,

辛翠平, 宋珈萱, 袁芳政 (102)

鄂尔多斯盆地致密砂岩气藏勘探开发挑战与技术对策

——以临兴—神府气田为例

杜佳, 朱光辉, 李勇, 吴鹏, 高计县, 祝彦贺 (114)

致密砂岩气藏逐级降压开采物理模拟实验认识与启示	李进步, 王继平, 李娅, 胡勇, 谢坤 (125)
致密砂岩气藏多层合采气水交互越流模拟实验	李奇, 高树生, 刘华勋, 叶礼友, 安为国, 刘广昊 (133)
基于动静态信息融合的辫状河储层构型表征及地质建模技术	马志欣, 吴正, 张吉, 白玉奇, 李浮萍, 付斌, 白慧 (146)

■ 钻井工程

致密砂岩气钻完井技术进展及展望	汪海阁, 周波 (159)
-----------------	---------------

■ 经济管理

四川盆地致密砂岩气产业可持续高质量发展战略管理	何春蕾, 王柏苍, 辜穗, 任丽梅, 陈水银, 周娟, 何晋越 (170)
-------------------------	---------------------------------------

■ 行业指数

2021 年第四季度中国天然气行业景气指数分析	西南石油大学中国天然气行业景气指数研究中心 (176)
-------------------------	-----------------------------

■ 金点子

一种便携式安全阀移动调校平台 (11)	含工业电干扰地震道的自动识别和自适应压制技术 (50)	高处设备维护保养快装登高平台 (175)
---------------------	-----------------------------	----------------------

■ 广告目次

四川蜀谷仪表科技有限公司 (22-01-01)

封面说明：四川盆地秋林致密砂岩气集气总站
摄影：赵阳春

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 骁	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	杨跃明
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 骞	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 骋	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 赟	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		



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: January 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

January 2022, Vol. 42, No.1 (TOTAL No. 339)

SPOTLIGHTS

- 1 Exploration potential and development direction of continental tight sandstone gas in the Sichuan Basin by ZHANG Daowei, YANG Yu

GEOLOGY AND EXPLORATION

- 12 Sedimentary system evolution and sandbody development characteristics of Jurassic Shaximiao Formation in the central Sichuan Basin by YANG Yueming, WANG Xiaojuan, CHEN Shuangling, WEN Long, WU Changjiang, GUAN Xu, WEI Tengqiang, YANG Xiran
- 25 Formation and evolution of overpressure system in tight sandstone gas reservoir of Xujiache Formation of Upper Triassic in the Western Sichuan foreland basin and its relationship with natural gas accumulation by LI Wei, WANG Xueke, ZHAO Rongrong, TANG Dahai, YIN Hong, PEI Senqi
- 40 Integrated seismic description technology for tight sandstone gas reservoir of Jurassic Shaximiao Formation in the central Sichuan Basin by GUO Gui'an, GUAN Xu, XIAO Fusen, ZHANG Benjian, WEN Long, YANG Guangguang, ZHANG Xiaoli, LYU Yan, GAN Dayong, XIA Xiaoyong
- 51 Compound gas accumulation mechanism and model of Jurassic Shaximiao Formation multi-stage sandstone formations in Jinqiu Gas Field of the Sichuan Basin by ZHANG Benjian, PAN Ke, WU Changjiang, WANG Xiaojuan, TANG Youjun, ZHANG Jizhen, HUANG Yahao
- 62 Source-sink system based sand body distribution prediction and 3D geological modeling: A case study of the 2nd Member of Xujiache Formation in Xinchang structural belt of Western Sichuan Depression, Sichuan Basin by SHANG Xiaofei, LI Meng, LIU Junlong, DUAN Taizhong

DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 73 Differential development technological measures for high-water-cut tight sandstone gas reservoirs in western area of Sulige Gas Field by HE Dongbo, JI Guang, JIANG Qianfeng, CHENG Lihua, MENG Dewei, WANG Guoting, GUO Zhi, CHENG Minhua, HAN Jiangchen

83

Development status and prospect of tight sandstone gas in China

by JIA Ailin, WEI Yunsheng, GUO Zhi, WANG Guoting, MENG Dewei, HUANG Suqi

93

Measures and practice for improving the recovery factor of ultradeep tight sandstone gas reservoirs: A case study of Kelasu Gas Field, Tarim Basin

by LI Guoxin, TIAN Jun, DUAN Xiaowen, YANG Haijun, TANG Yongliang, ZHANG Chengze, BI Haibin, XIAN Chenggang, LIU He

102

Innovation and scale practice of key technologies for the exploration and development of tight sandstone gas reservoirs in Yan'an Gas Field of south-eastern Ordos Basin

by WANG Xiangzeng, QIAO Xiangyang, ZHANG Lei, WANG Yongke, ZHOU Jinsong, DU Yonghui, CAO Jun, XIN Cuiping, SONG Jiaxuan, YUAN Fangzheng

114

Exploration and development challenges and technological countermeasures for tight sandstone gas reservoirs in Ordos basin margin: A case study of Linxing–Shenfu Gas Field

by DU Jia, ZHU Guanghui, LI Yong, WU Peng, GAO Jixian, ZHU Yanhe

125

Physical simulation experiment of step-by-step depressurization production of tight sandstone gas reservoirs: Understanding and revelation

by LI Jinbu, WANG Jiping, LI Ya, HU Yong, XIE Kun

133

Simulation experiment on the gas-water interaction crossflow during the multi-layer commingled production of tight sandstone gas reservoirs

by LI Qi, GAO Shusheng, LIU Huaxun, YE Liyou, AN Weiguo, LIU Guanghao

146

Static and dynamic information fusion based reservoir architecture characterization and 3D geological modeling technology for braided river reservoirs

by MA Zhixin, WU Zheng, ZHANG Ji, BAI Yuqi, LI Fuping, FU Bin, BAI Hui

DRILLING ENGINEERING

159

Progress and prospect of tight sandstone gas well drilling and completion technologies

by WANG Haige, ZHOU Bo

ECONOMIC MANAGEMENT

170

Strategic management for the sustainable high-quality development of tight sandstone gas industry in the Sichuan Basin

by HE Chunlei, WANG Baicang, GU Sui, REN Limei, CHEN Shuiyin, ZHOU Juan, HE Jinyue

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. ■

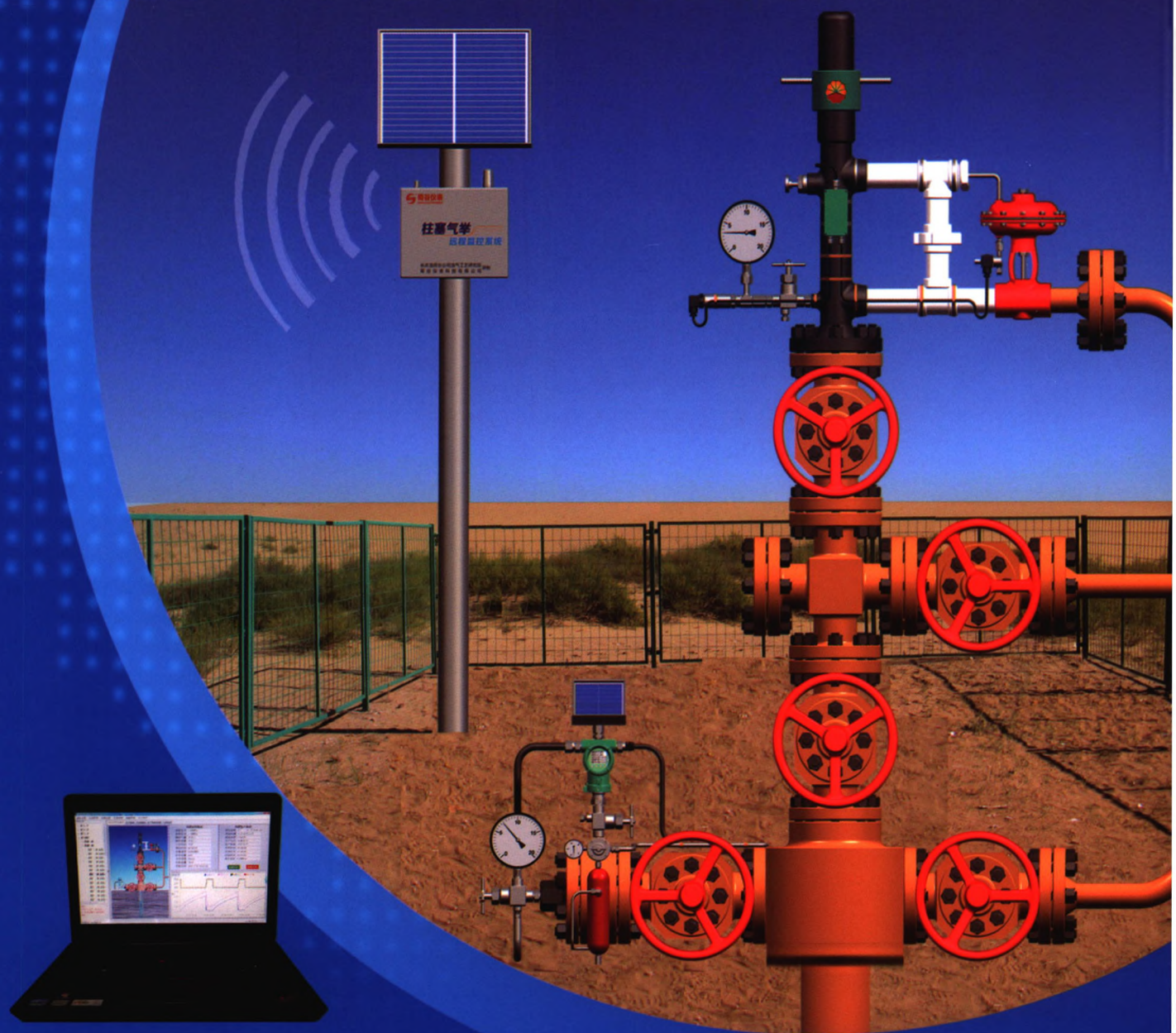
To obtain the information on "**the Authors and Abstracts**", please visit the English version on our website:

http://www.cngascn.com:81/ngi_wk/EN/volumn/current.shtml

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 IIBT4
- 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 ~ 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：22-01-01



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