

天然气工业[®]

ISSN 1000-0976
CN 51-1179/TE



NATURAL GAS INDUSTRY

2022.6

Vol.42 No.6

[中国煤层气勘探开发专辑]



QK2228200



ISSN 1000-0976



9 771000 097222

06

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 6 期
(月刊·1981 年创刊 总第 344 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 居维清
社 长 王良锦
副 社 长 陈水银 谷翠琳
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 6 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 谭蓉蓉 陈 敏 韩 建
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

目 次

■ 本期视点

- 中国煤层气高效开发井型与钻完井技术进展 高德利, 毕延森, 鲜保安 (1)
中国煤层气资源控制程度及可靠性分析 秦勇, 申建, 李小刚 (19)

■ 地质勘探

低煤阶煤层气成藏机制与勘探突破

——以吐哈—三塘湖盆地为例

匡立春, 温声明, 李树新, 范谭广, 田文广, 王兴刚, 祁灵,
应勇, 毛得雷, 李翔 (33)

中国深层煤层气勘探开发进展、关键评价参数与前景展望

周德华, 陈刚, 陈贞龙, 刘曾勤 (43)

煤层气多层系富集机制与全含气系统模式

——以鄂尔多斯盆地东缘临兴区块为例

李勇, 吴鹏, 高计县, 杜佳, 吴见, 麻振涛, 陈建奇 (52)

贵州省煤层气勘探开发进展及“十四五”开发战略

赵福平, 孙钊, 桑树勋, 周效志, 韩忠勤, 赵凌云, 吴章利 (65)

基于 CT 图像的高阶煤不同宏观煤岩组分裂隙差异发育规律

屈晶, 申建, 韩磊, 季长江, 程慧杰 (76)

■ 开发工程

沁水盆地高煤阶煤层气高效开发关键技术与实践 朱庆忠 (87)

深部煤层气“有效支撑”理念及创新实践

——以鄂尔多斯盆地延川南煤层气田为例

姚红生, 陈贞龙, 何希鹏, 王运海, 蒋永平 (97)

山地煤层气勘探创新实践及有效开采关键技术

——以四川盆地南部筠连煤层气田为例

梁兴, 单长安, 李兆丰, 罗瑞峰 (107)

中国煤与煤层气共采理论技术现状及发展趋势

张千贵, 李权山, 范翔宇, 刘超, 葛兆龙, 蒋志刚, 彭小龙,
李相臣, 朱苏阳, 赵世林, 赵鹏斐, 陈昱霏 (130)

煤炭采空区下伏煤层气资源潜力及抽采效果

——以山西省晋城西部矿区为例

张江华, 秦勇, 李国富, 孟召平, 李国庆, 李军军,
季长江, 陈召英 (146)

中国煤层气地面井开采储层改造技术现状与展望

杨长鑫, 杨兆中, 李小刚, 贺宇廷, 易良平 (154)

酸化对煤微观结构及煤层气解吸—扩散的影响

袁梅, 李照平, 李波波, 张锐, 吕晴, 许石青 (163)

■ 经济管理

中国煤层气产业“十三五”以来发展成效与建议

门相勇, 娄钰, 王一兵, 王永臻, 王陆新 (173)

山西省煤矿甲烷排放量与利用量精细测算

刘虹, 赵美琳, 赵康, 张瑞, 马庭林, 薛文林, 侯志华,
张清源, 张孝义 (179)

煤层气项目经济评价理论与方法研究进展

杨永国, 李映洁, 秦勇 (186)

■ 金点子

岩石氯盐含量测定方法的对比与优选 (51) 井口装置自动定位检测技术 (64)
一种降低超深井射孔冲击载荷的措施 (129) 页岩气水平井压后返排动态调整
技术 (192)

■ 广告目录

苏州安特威阀门有限公司 (22-06-01) 四川科力特油气技术服务有限公司
(22-06-02)

封面说明: 中国石油华北油田公司沁水盆地南部煤层气水平井井场

摄影: 任远



本刊微信公众号

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	顾军	郭建春	郭彤楼	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
赵星	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		



NATURAL GAS INDUSTRY

(Monthly, Started in 1981)

CONTENTS

June 2022, Vol. 42, No.6 (TOTAL No. 344)

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: Wang Liangjin

Deputy Director: Chen Shuiyin

Gu Cuilin

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: June 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

SPOTLIGHTS

- 1 **Technical advances in well types and drilling & completion for high-efficient development of coalbed methane in China** by GAO Deli, BI Yansen, XIAN Bao'an
- 19 **Control degree and reliability of CBM resources in China** by QIN Yong, SHEN Jian, LI Xiaogang

GEOLOGY AND EXPLORATION

- 33 **Accumulation mechanism and exploration breakthrough of low-rank CBM in the Tuha-Santanghu Basin** by KUANG Lichun, WEN Shengming, LI Shuxin, FAN Tanguang, TIAN Wenguang, WANG Xinggang, QI Ling, YING Yong, MAO Delei, LI Xiang
- 43 **Exploration and development progress, key evaluation parameters and prospect of deep CBM in China** by ZHOU Dehua, CHEN Gang, CHEN Zhenlong, LIU Zengqin
- 52 **Multilayer coal-derived gas enrichment mechanism and whole gas bearing system model: A case study on the Linxing Block along the eastern margin of the Ordos Basin** by LI Yong, WU Peng, GAO Jixian, DU Jia, WU Jian, MA Zhentao, CHEN Jianqi
- 65 **Progress of coalbed methane exploration and development in Guizhou and the 14th Five-Year Plan development strategy** by ZHAO Fuping, SUN Zhao, SANG Shuxun, ZHOU Xiaozhi, HAN Zhongqin, ZHAO Lingyun, WU Zhangli
- 76 **Characteristics of fractures in different macro-coal components in high-rank coal based on CT images** by QU Jing, SHEN Jian, HAN Lei, JI Changjiang, CHENG Huijie

DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 87 **Key technologies and practices for efficient development of high-rank CBM in the Qinshui Basin** by ZHU Qingzhong

- 97 **"Effective support" concept and innovative practice of deep CBM in South Yanchuan Gas Field of the Ordos Basin** by YAO Hongsheng, CHEN Zhenlong, HE Xipeng, WANG Yunhai, JIANG Yongping
- 107 **Exploration innovation practice and effective exploitation key technology of mountain coalbed methane—Taking the Junlian coalbed methane field in southern Sichuan Basin as an example** by LIANG Xing, SHAN Chang'an, LI Zhao Feng, LUO Yufeng
- 130 **Current situation and development trend of theories and technologies for coal and CBM co-mining in China** by ZHANG Qiangui, LI Quanshan, FAN Xiangyu, LIU Chao, GE Zhaolong, JIANG Zhigang, PENG Xiaolong, LI Xiangchen, ZHU Suyang, ZHAO Shilin, ZHAO Pengfei, CHEN Yufei
- 146 **Potential and extraction effect of CBM resources underlying coal goafs: A case study on the western Jincheng mining area in Shanxi Province** by ZHANG Jianghua, QIN Yong, LI Guofu, MENG Zhaoping, LI Guoqing, LI Junjun, JI Changjiang, CHEN Zhaoying
- 154 **Status and prospect of reservoir stimulation technologies for CBM surface well production in China** by YANG Changxin, YANG Zhaozhong, LI Xiaogang, HE Yuting, YI Liangping
- 163 **Effect of acidification on coal microstructure and CBM desorption and diffusion** by YUAN Mei, LI Zhaoping, LI Bobo, ZHANG Rui, LYU Qing, XU Shiqing

■ ECONOMIC MANAGEMENT

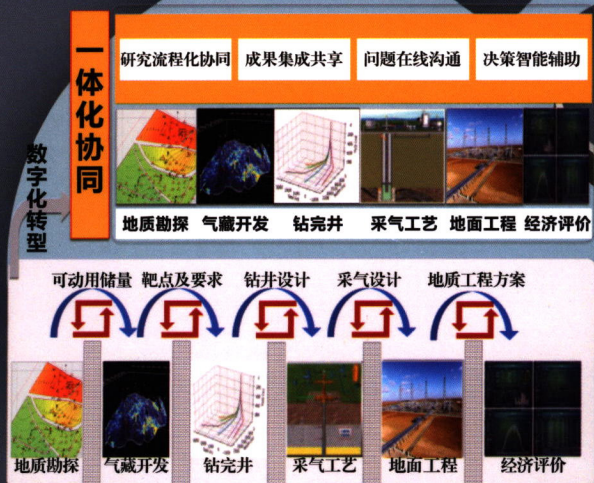
- 173 **Development achievements of China's CBM industry since the 13th Five-Year Plan and suggestions** by MEN Xiangyong, LOU Yu, WANG Yibing, WANG Yongzhen, WANG Luxin
- 179 **Fine calculation of methane emissions and utilization amount from coal mines in Shanxi Province** by LIU Hong, ZHAO Meilin, ZHAO Kang, ZHANG Rui, MA Tinglin, XUE Wenlin, HOU Zhihua, ZHANG Qingyuan, ZHANG Xiaoyi
- 186 **Research progress in economic evaluation theories and methods of CBM projects** by YANG Yongguo, LI Yingjie, QIN Yong

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是一家以油气勘探开发技术研究、油气勘探开发实验检测、分析实验仪器设备研发、油气田企业生产业务管理信息化办公平台开发的高新技术服务企业。公司研究成果获国家级、省部级、局级奖多项，获授权国际、国家发明专利、软件著作权多项，参与制定国家标准、行业标准多项，为政府职能部门、国内外众多的石油公司、高等院校提供了长期优质服务。



公司致力油气分析专用设备研发，已研发专用设备10余台，有效解决科研生产的关键技术问题，提升生产能力。



超高压模拟地层条件渗流实验装置

公司将秉承诚信和创新的观念，坚持质量优先的原则，以共享共赢的态度竭诚为客户提供各项优质服务。

联系人：邓先生

联系电话：028-86015419（座机）13258333721（手机）

地址：成都市高新区天府大道北段28号茂业中心C座1122

