



ISSN 1006-5539
CN 51-1183/TE

天然气与石油

TIANRANQI YU SHIYOU

双月刊

Vol. 41 No. 4

2023年8月出版

天然气与石油

NATURAL GAS AND OIL

中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司 主办
CHINA PETROLEUM ENGINEERING CO., LTD. SOUTHWEST COMPANY

中国科技论文统计源期刊（中国科技核心期刊）

中国学术期刊评价数据库来源期刊

中文科技期刊数据库收录期刊

中国石油文献数据库核心期刊

中国期刊全文数据库收录期刊

RCCSE中国核心学术期刊

全国石油和化工行业百强期刊

美国EBSCO学术数据库收录期刊

美国《乌利希期刊指南》收录期刊

日本科学技术振兴机构数据库（JST）收录期刊

2023·4
Vol. 41 No.4

ISSN 1006-5539



9 771006 553234

08>

土库曼巴格德雷合同区域B区西部气田地面工程加迪恩集气站
(中国石油工程建设有限公司西南分公司设计)

主 管

中国石油集团工程设计有限责任公司

主 办

中国石油集团工程设计有限责任公司
西南分公司

主 编

郭成华

副 主 编

汤晓勇

责任编辑

周 引

编辑出版

《天然气与石油》编辑部

地 址

四川省成都市高新区升华路6号

邮政编码

610041

电 话

028-86014709 82972192

传 真

028-82978130

网 址

www.cnpc-ngo.com

E-mail

cnpc-ngo@cnpc.com.cn

印 刷

成都博瑞印务有限公司

发行范围

公开发行

国内发行

四川省报刊发行局(邮发代号 62-641)

中国标准连续出版物号

ISSN 1006-5539

CN 51-1183/TE

广告发布登记

川广登字(2019)0032号

国内定价

30.00元/期, 180.00元/年

国外定价

15.00美元/期, 90.00美元/年

油气储运与处理

高压储氢容器及输送管道选材与设计标准综述

王雅熙 陈 宇 李天雷 绍 鹏 沈全锋 01

基于 Kent 法的非金属管道风险评价方法

李春雨 冯昕媛 贺焕婷 赵永平 李 程 乔柏翔 09

LNG 硬管接车臂自动对接研究及应用 胡旭杰 江 驹 王剑琨 16

中亚 C 线天然气压气站放空系统工艺优化及时序优选

张 平 林 军 杨旭光 陈以文 王树义 23

航油管道投产过程中油品质量控制措施 贾 帅 30

外径和壁厚的制造偏差对管道可靠度的影响 王慧平 曾 伟 34

浮式液化天然气工艺分析 林云涛 刘 伟 41

降低页岩气脱水溶液损失的措施 祁亚玲 张庆林 49

油气勘探与开发

致密油藏大量注入 CO₂ 驱油机理研究

徐 锐 沈 瑞 周体尧 李海波 孙盈盈 邹新源 罗 燕 55

基于 X-CT 扫描的石油地质岩心储层渗透率估算

龚建涛 魏繁荣 闫旭光 李 涛 王欢欢 67

海上压裂液体系综合评价方法研究与应用

张启龙 王晓鹏 董平华 张 超 包晓敏 74

礁灰岩油藏水平井过饱和充填自适应控水技术

张 宁 彭作如 曹波波 邓 晗 霍润世 81

公用工程

基于群体平衡模型的石油沥青质絮凝机理

程 亮 袁永文 朱秀雨 杜 胤 何伟荣

贾碧霞 刘新亮 王 明 86

FPSO 再沸器抗风浪型结构优化设计

于同川 华东阳 李 巍 吕春晓 兰 蓝 93

天然气净化厂高盐环胺废液处理工艺研究

肖芳 廖晓伟 范锐 廖铁 李云龙 曹亮 99

海上油田用清水剂制备及应用研究

石华前 黄孟 张颖 邵显华 张震 田德道
颜万鑫 孙伶俐 107

电源快切装置在天然气净化厂变电站的应用研究

朱涛 陈俊宏 邢鹏飞 朱伟 徐文强 李桃 113

信息、安全与管理

一种面向油气田地面工程的智能建造系统模型及应用

胡耀义 杨洪浩 宋凌燕 张乃川 刘雅琪 吴凯骐 119

中国城市地下燃气管道事故规律统计分析

李凤 125

浅析 Python 在油气勘探开发中的应用与发展

顾晓东 梁琰 李静叶 张希晨 刘晓波 杜长江 131

技术经济

米德兰原油加入 Brent 价格体系的结构冲击分析

汪啸 138

塔河油田稠油开发经济效益评价

秦飞 王禧文 丁保东 曹畅 高晨豪 郭继香 144

消息报道

我国首个氢能全产业链标准体系建设指南印发

40

中国石油首套 SOFC 热电联供系统开发成功

73

中国石油首个规模化可再生能源制氢项目开工

92

广告目次

CPMF-I 取样式多相流分离计量装置

(23-04-01)

CPMF-II 智能差压式两相流量计

(23-04-02)

征稿简则

(23-04-03)

中国石油工程建设有限公司酸性油气田材料评价与腐蚀控制中心

(23-04-04)

中寰气动执行机构

(23-04-05)

封面照片

土库曼巴格德雷合同区域 B 区西部气田地面工程加迪恩集气站

(中国石油工程建设有限公司西南分公司设计) 孙保利 供稿

编委会名单

顾问 (以汉语拼音排序)

戴金星 李鹤林 李士伦

罗平亚 邹才能

主任

李小宁

副主任 (以汉语拼音排序)

窦立荣 郭成华 郭建春

蒋廷学 刘有超 刘中民

宋德琦 汤林 王震

委员 (以汉语拼音排序)

班兴安 常宏岗 陈凤

陈运强 代晓东 段永刚

范子菲 高碧桦 郭加春

贺伟 胡志明 黄坤

姜放 敬加强 李长俊

李巧 李束为 李武广

李熙喆 李小春 李玉星

梁平 刘道新 刘贵洲

刘建军 刘莉 雒定明

彭世尼 蒲黎明 任启瑞

王寿喜 王杨 王永清

温崇荣 向波 向祖平

颜世富 杨桂荣 杨思玉

杨正明 姚安林 张家忠

张世忱 赵国仙 赵玉龙

郑力会 朱伟

外籍编委 (以英文字母排序)

Jun Ren (英国)

Richard Thompson (美国)

Shan Huang (英国)

Thong Joo Kho (马来西亚)

NATURAL GAS AND OIL

Authorized by

China Petroleum Engineering Co., Ltd.

Hosted by

China Petroleum Engineering Co., Ltd.

Southwest Company

Editor in Chief

Guo Chenghua

Vice Editor in Chief

Tang Xiaoyong

Editor in Charge

Zhou Yin

Editing and Publishing

Editorial Department of "Natural Gas and Oil"

Address

No. 6, Shenghua Road, High-tech District,

Chengdu, Sichuan, China

Postal Code 610041

Tel 028-86014709 82972192

Fax 028-82978130

www.cnpc-ngo.com

E-mail:cnpc-ngo@cnpc.com.cn

Printing

Chengdu B-Ray Printing Co., Ltd.

Distribution: Published Publicly

Domestic Distribution

Sichuan Bureau of Newspaper Circulations

(Postal Distribution Code 62-641)

International Standard Series Number

ISSN 1006-5539

China Unification Series Number

CN 51-1183/TE

Advertisement Release Registration

CGDZ (2019) No.0032

Price

China ¥ 30.00/copy, ¥ 180.00/year

Overseas US \$ 15.00/copy, US \$ 90.00/year

CONTENTS

Vol.41 No.4 August 25, 2023

(Bimonthly, Started in 1962)

OIL & GAS GATHERING, TRANSPORTATION AND TREATMENT

- A review on material selection and design standards for high pressure hydrogen storage vessel and transmission pipeline *WANG Yaxi, CHEN Yu, LI Tianlei, SHAO Peng, SHEN Quanfeng* 01
- Risk assessment method of non-metallic oil and gas pipeline based on Kent method *LI Chunyu, FENG Xinyuan, HE Huanting, ZHAO Yongping, LI Cheng, QIAO Boxiang* 09
- Research and application of automatic docking of LNG rigid pipe connecting arm *HU Xujie, JIANG Ju, WANG Jiankun* 16
- Process optimization and time sequence comparison at compressor station vent system in Central Asia C-line *ZHANG Ping, LIN Jun, YANG Xuguang, CHEN Yiwen, WANG Shuyi* 23
- Product quality control measures during the commissioning of aviation oil pipeline *JIA Shuai* 30
- Effect of deviation from manufacturing tolerances of the outer diameter and wall thickness on pipeline reliability *WANG Huiping, ZENG Wei* 34
- Comparison analysis of Floating Liquefied Natural Gas (FLNG) process *LIN Yuntao, LIU Wei* 41
- Measures to reduce the loss of dehydrated solution in shale gas *QI Yaling, ZHANG Qinglin* 49

OIL & GAS EXPLORATION AND DEVELOPMENT

- Research on CO₂ flooding mechanism in tight oil reservoirs *XU Rui, SHEN Rui, ZHOU Tiyao, LI Haibo, SUN Yingying, ZOU Xinyuan, LUO Yan* 55
- Permeability estimation of petroleum geological core reservoir based on X-CT scanning *GONG Jiantao, WEI Fanrong, YAN Xuguang, LI Tao, WANG Huanhuan* 67
- Research and application of comprehensive evaluation method for offshore fracturing fluid system *ZHANG Qilong, WANG Xiaopeng, DONG Pinghua, ZHANG Chao, BAO Xiaomin* 74
- Adaptive water control technology for supersaturated filling of horizontal wells in reef tuff reservoirs *ZHANG Ning, PENG Zuoru, CAO Bobo, DENG Han, HUO Runshi* 81

UTILITIES

- Asphaltenes flocculation mechanism based on population balance modeling *CHENG Liang, YUAN Yongwen, ZHU Xiuyu, DU Yin, HE Weirong, JIA Bixia, LIU Xinliang, WANG Ming* 86

Optimized design of reboiler under sloshing conditions in FPSO operations	
	<i>YU Tongchuan, HUA Dongyang, LI Wei, LYU Chunxiao, LAN Lan</i> 93
Study on treatment process of high-salinity cyclamine waste liquid in a natural gas purification plant	
	<i>XIAO Fang, LIAO Xiaowei, FAN Rui, LIAO Tie, LI Yunlong, CAO Liang</i> 99
Research on water clarifier synthesizing and field application in offshore oilfield	
	<i>SHI Huaqian, HUANG Meng, ZHANG Ying, SHAO Xianhua, ZHANG Zhen, TIAN Dedao, YAN Wanxin, SUN Lingli</i> 107
Application and analysis of power supply fast switching device in gas purification plant substation	
	<i>ZHU Tao, CHEN Junhong, XING Pengfei, ZHU Wei, XU Wenqiang, LI Tao</i> 113

INFORMATION, SAFETY AND MANAGEMENT

An intelligent construction system model and its application for oil and gas field surface facilities	
	<i>HU Yaoyi, YANG Honghao, SONG Lingyan, ZHANG Naichuan, LIU Yaqi, WU Kaiqi</i> 119
Statistical analysis of incident occurrence patterns in urban underground gas pipeline in China	
	<i>LI Feng</i> 125
Analysis on the application and development of Python in oil and gas exploration and development	
	<i>GU Xiaodong, LIANG Yan, LI Jingye, ZHANG Xichen, LIU Xiaobo, DU Changjiang</i> 131

TECHNICAL ECONOMY

Analysis of the structural impact of Midland joining the Brent pricing system	
	<i>WANG Xiao</i> 138
Evaluation of economic benefits of heavy oil development in Tahe Oilfield	
	<i>QIN Fei, WANG Xiwen, DING Baodong, CAO Chang, GAO Chenhao, GUO Jixiang</i> 144

News Report

The guidelines for the development of China's first standard system for the hydrogen energy full industry chain have been issued	40
The first Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) combined heat and power system by PetroChina has been successfully completed	73
PetroChina has launched its first industrial-scale renewable energy hydrogen production project	92

Contents of Advertisement

CPMF-I sampling multiphase flow separation & metering device	(23-04-01)
CPMF-II smart differential pressure two-phase flowmeter	(23-04-02)
Call for papers	(23-04-03)
Material evaluation and corrosion control center of sour oil and gas fields, China	
Petroleum Engineering & Construction Co., Ltd.	(23-04-04)
Zhonghuan pneumatic actuator	(23-04-05)

Cover Photograph

Gadien Gas Gathering Station of the Western Gasfield Surface Facilities in Turkmenistan Bagtyjarylyk Contract Area Block B (designed by CPECC Southwest Company) *SUN Baoli*

Members of the Editorial Board

Consultants (Listed by the Order of the First Letter of the Family Name)

Dai Jinxing, Li Helin, Li Shilun, Luo Pingya, Zou Caineng

Director

Li Xiaoning

Vice Directors (Listed by the Order of the First Letter of the Family Name)

Dou Lirong, Guo Chenghua, Guo Jianchun, Jiang Tingxue, Liu Youchao, Liu Zhongmin, Song Deqi, Tang Lin, Wang Zhen

Members (Listed by the Order of the First Letter of the Family Name)

Ban Xing'an, Chang Honggang, Chen Feng, Chen Yunqiang, Dai Xiaodong, Duan Yonggang, Fan Zifei, Gao Bihua, Guo Jiachun, He Wei, Hu Zhiming, Huang Kun, Jiang Fang, Jing Jiaqiang, Li Changjun, Li Qiao, Li Shuwei, Li Wuguang, Li Xizhe, Li Xiaochun, Li Yuxing, Liang Ping, Liu Daoxin, Liu Guizhou, Liu Jianjun, Liu Li, Luo Dingming, Peng Shini, Pu Liming, Ren Qirui, Wang Shouxi, Wang Yang, Wang Yongqing, Wen Chongrong, Xiang Bo, Xiang Zuping, Yan Shifu, Yang Guirong, Yang Siyu, Yang Zhengming, Yao Anlin, Zhang Jiazhong, Zhang Shichen, Zhao Yulong, Zhao Guoxian, Zheng Lihui, Zhu Wei

Foreign Members (Listed Alphabetically)

Jun Ren (England)

Richard Thompson (America)

Shan Huang (England)

Thong Joo Kho (Malaysia)