



Q K 2 1 4 6 9 8 8 | 000-8241

ISSN 1000-8241 CN 13-1093/TE

油气储运

Oil & Gas Storage and Transportation

11 | 2021
第40卷第11期



◎ 中文核心期刊

◎ RCCSE 中国核心学术期刊(A)

◎ 中国科技核心期刊

◎ 全国石油和化工行业百强期刊

◎ 中国期刊全文数据库收录期刊

◎ 中国石油文献数据库收录期刊

◎ 美国《化学文摘》(CA)收录期刊

◎ 俄罗斯《文摘杂志》(AJ)收录期刊

◎ 日本科学技术振兴机构数据库 (JST) 收录期刊

中国石油学会石油储运专业委员会会刊
万方数据

主办：中国石油天然气股份有限公司管道分公司



油气储运
YOUQI CHUYUN

2021 年 11 月 第 40 卷第 11 期
(月刊·1977 年创刊 总第 395 期)

主编: 张栋 副主编: 关中原

主管单位 中国石油天然气集团有限公司
主办单位 中国石油天然气股份有限公司
管道分公司
编辑出版 《油气储运》杂志社
通信地址 (065000)河北省廊坊市金光道 51 号
编辑部 0316-2177193 2174838
2176753
广告部 0316-2072055
出版部 0316-2072240
发行部 0316-2072240
传真 0316-2072240
网址 yqcy.paperopen.com
发行范围 公开发行
国内发行 中国邮政集团公司廊坊市分公司
国外发行 中国出版对外贸易总公司
(100011)北京 782 信箱
印刷 廊坊市恒泰印务有限公司
出版日期 2021 年 11 月 25 日

中国标准连续出版物号 ISSN 1000-8241
CN 13-1093/TE
国际期刊 CODEN 码 YOCHEP
备案号 131093201801
邮发代号 18-89
广告经营许可证号 1310004000002
国内定价 50.00 元/册
国外定价 50.00 美元/册

责任编辑 张雪琴
装帧设计 张欣
封面题字 启功
封面摄影 荣波

目次
CONTENTS

前沿与综述

- 1201 原油电场改性技术研究进展
张劲军,李鸿英,黄莺,谢意蔚,陈朝辉,马晨波,张超越
- 1210 海上溢油处理用超疏水-超亲油三维弹性多孔材料研究进展
杨飞,王邦文,李传宪,李卫宇
- 1220 中俄原油管道生产运行管理发展回顾及展望
唐岩,于海潮,富影杰

数字化与智能化

- 1228 基于 IMU 数据的管道弯曲变形段智能识别方法
刘啸奔,刘燊,季蓓蕾,陈朋超,赵晓利,李睿,张宏
- 1236 基于机器学习算法的管道内外检测数据对齐方法
刘海鹏,谷思昱,刘庆亮,张建坤,郝郁,武晓彩,姜垣良,万鹏
- 1242 基于 CW-AGNES 的油气储运企业事故风险因素文本泛化方法
张曦月,胡瑾秋,张来斌,董绍华,徐康凯

检测与完整性

- 1250 考虑偏心影响的夹层管压溃行为分析
付光明,李明亮,陈景皓,彭玉丹,孙宝江,时晨
- 1257 基于缺口圆棒试样的管道环焊缝本构关系测试方法
张铁耀,帅健,张银辉,任伟

1265 基于改进 Borda 法与属性识别的山区输气管道地震易损性评价

王雯悦,伍颖,尤潇,陈朗

工艺与工程

1272 基于语义分割的气液两相塞状流持液率测量

梁法春,赵靖文,孟佳,李琦瑰,李乃明

1278 起伏管道初始扫水最佳清管方案与残余水分分布规律

葛华,李开鸿,王垒超,陈莎,徐强,张博钧,李自力

1285 弯头间连接管长对 π 形管冲蚀影响的数值模拟

王森,朱丽云,王振波,韩霄

1293 混氢天然气管道截断阀压降速率阈值设定

崔兆雪,田磊,段鹏飞,李璐伶,李玉星,刘翠伟

运行与管理

1299 无约束条件下甲烷-空气预混气体爆炸有效体积计算

尹渊博,王雅真,刘翠伟,李玉星

1306 管内障碍物位置对高压氢气泄漏自燃影响的数值模拟

李西贵,滕霖,李卫东,黄鑫

1314 京石邯输气管道清管作业 PSIGanesi 在线仿真

张国强,李刚,韩立涛

《油气储运》杂志
第十届编委会

主 任: 姜昌亮

副主任:

王振声 刘志刚 赵丑民 张 栋

顾 问(以汉语拼音为序):

黄维和 李鹤林 李伟林 罗平亚

委 员(以汉语拼音为序):

曹学文 常宏岗 陈国明 崔 涛 崔艳雨

邓松圣 邓 彦 邓志安 董红军 董绍华

冯庆善 冯耀荣 宫 敬 韩景宽 何利民

侯 磊 黄维秋 蒋华义 敬加强 李长俊

李建君 李 锴 李亚平 李玉星 李振林

李自力 梁成浩 梁永图 刘 刚 刘 锴

刘奎荣 刘淼儿 刘 扬 马贵阳 孟繁春

闵希华 帅 健 孙全军 谭羽非 唐善华

王 海 王立昕 王寿喜 王树立 王 玮

魏立新 吴长春 吴 明 伍 奕 徐光黎

闫宝东 宇 波 喻西崇 负军贤 曾树兵

张对红 张 宏 张劲军 张来斌 张文伟

张志军 赵新伟 钟太贤 周 智 邹才能

Amos Ullmann(以色列) 程玉峰(加拿大)

Neima Brauner(以色列) 高 明(美 国)

秘书长: 关中原(兼)

副秘书长: 韩文超





Oil & Gas Storage and Transportation

Monthly, Started in 1977

Editor-in-chief: ZHANG Dong

General Director: GUAN Zhongyuan

Oil & Gas Storage and Transportation
Journal Agency

No.51, Jinguang Rd., Langfang City, Hebei
Province, 065000, PRC

Tel: +86(316)2176173

Fax: +86(316)2072240

CODEN: YOCHPE

ISSN 1000-8241
CN 13-1093/TE

yqcy.paperopen.com

Managing Editor: ZHANG Xueqin

English Editor: WANG Xueli

Technical Editor: ZHANG Xin

Cover Inscription: QI Gong

Cover Photographer: RONG Bo

Publishing Date: November 25, 2021

Annual Subscription Rates:

China RMB ¥ 600

Overseas US \$ 600

Overseas Distributor:

China Publisher External Trading
Corporation

PC Box 782, Beijing, 100011, PRC

C ONTENTS

FRONTIER & OVERVIEW

1201 Progress of research on electric field treatment technology for
modification of crude oil

ZHANG Jinjun, LI Hongying, HUANG Qian, XIE Yiwei, CHEN Chaohui,
MA Chenbo, ZHANG Chaoyue

1210 Research progress of superhydrophobic-superoleophilic 3D elastic
porous materials applied to the marine oil spill treatment

YANG Fei, WANG Bangwen, LI Chuanxian, LI Weiyu

1220 Review and prospect of production and operation management of
China–Russia Crude Oil Pipeline

TANG Yan, YU Haichao, FU Yingjie

DIGITIZATION & INTELLIGENTIZATION

1228 Intelligent identification method of pipeline sections with bending
deformation based on IMU data

LIU Xiaoben, LIU Shen, JI Beilei, CHEN Pengchao,
ZHAO Xiaoli, LI Rui, ZHANG Hong

1236 Alignment method of internal and external pipeline inspection data
based on machine learning algorithm

LIU Haipeng, GU Siyu, LIU Qingliang, ZHANG Jiankun, HAO Yu,
WU Xiaocai, JIANG Yuanliang, WAN Peng

1242 Textual generalization method of accident risk factors in oil & gas
storage and transportation enterprises based on CW-AGNES

ZHANG Xiyue, HU Jinqiu, ZHANG Laibin, DONG Shaohua, XU Kangkai

INSPECTION & INTEGRITY

1250 Analysis on collapse behavior of sandwich pipelines considering the
eccentric effect

FU Guangming, LI Mingliang, CHEN Jinghao, PENG Yudan,
SUN Baojiang, SHI Chen

1257 Test method for constitutive relationship of pipeline girth welds based
on notched round bar specimens

ZHANG Tiejiao, SHUAI Jian, ZHANG Yinhui, REN Wei

1265 Seismic vulnerability assessment of mountainous gas pipelines based on improved Borda method and attribute recognition

WANG Wenyue, WU Ying, YOU Xiao, CHEN Lang

PROCESS & ENGINEERING

1272 Gas-liquid plug flow liquid holdup measurement using semantic segmentation

LIANG Fachun, ZHAO Jingwen, MENG Jia, LI Qigui, LI Naiming

1278 Optimal pigging scheme and residual water distribution law in the initial pigging of undulate pipelines

GE Hua, LI Kaihong, WANG Leichao, CHEN Sha, XU Qiang, ZHANG Bojun, LI Zili

1285 Numerical simulation on effect of connection pipe length between elbows on erosion of π -shaped pipeline

WANG Sen, ZHU Liyun, WANG Zhenbo, HAN Xiao

1293 Pressure drop rate threshold setting of block valves in hydrogen-blended natural gas pipelines

CUI Zhaoxue, TIAN Lei, DUAN Pengfei, LI Luling, LI Yuxing, LIU Cuiwei

OPERATION & MANAGEMENT

1299 Calculation of effective explosive volume of premixed methane-air gas under unconstraint conditions

YIN Yuanbo, WANG Yazhen, LIU Cuiwei, LI Yuxing

1306 Numerical simulation of the effect of obstacle locations inside pipelines on spontaneous ignition resulted from high-pressure hydrogen leakage

LI Xigui, TENG Lin, LI Weidong, HUANG Xin

1314 PSIGanesi online simulation of pigging in Beijing-Shijiazhuang-Handan Gas Pipeline

ZHANG Guoqiang, LI Gang, HAN Litao

The 10th Editorial Board of Oil & Gas Storage and Transportation Journal

Director:

JIANG Changliang

Associate Directors:

WANG Zhensheng, LIU Zhigang, ZHAO Choumin, ZHANG Dong

Consultants:

HUANG Weihe, LI Helin, LI Weilin, LUO Pingya

Commissioners:

CAO Xuewen, CHANG Honggang, CHEN Guoming, CUI Tao, CUI Yanyu, DENG Songsheng, DENG Yan, DENG Zhi'an, DONG Hongjun, DONG Shaohua, FENG Qingshan, FENG Yaorong, GONG Jing, HAN Jingkuan, HE Limin, HOU Lei, HUANG Weiqiu, JIANG Huayi, JING Jiaqiang, LI Changjun, LI Jianjun, LI Kai, LI Yaping, LI Yuxing, LI Zhenlin, LI Zili, LIANG Chenghao, LIANG Yongtu, LIU Gang, LIU Kai, LIU Kuirong, LIU Miaoler, LIU Yang, MA Guiyang, MENG Fanchun, MIN Xihua, SHUAI Jian, SUN Quanjun, TAN Yufei, TANG Shanhua, WANG Hai, WANG Lixin, WANG Shouxi, WANG Shuli, WANG Wei, WEI Lixin, WU Changchun, WU Ming, WU Yi, XU Guangli, YAN Baodong, YU Bo, YU Xichong, YUN Junxian, ZENG Shubing, ZHANG Duihong, ZHANG Hong, ZHANG Jinjun, ZHANG Laibin, ZHANG Wenwei, ZHANG Zhijun, ZHAO Xinwei, ZHONG Taixian, ZHOU Zhi, ZOU Caineng, BRAUNER Neima(Israel), CHENG Yufeng(Canada), GAO Ming(USA), ULLMANN Amos(Israel)

Secretary General:

GUAN Zhongyuan(concurrently)

Associate Secretary General:

HAN Wenchao

KCON 四川精控阀门制造有限公司

已通过国家级鉴定的高压大口径全焊接球阀、压力平衡式旋塞阀制造商
已在中石油、中石化及海外天然气管线上大量使用的旋塞阀制造商
已获中国机械工业科学技术二等奖的高压大口径旋塞阀制造商



专注于油气长输管线阀门和过程控制阀门的研发和制造

电话:0838 -68398920

邮箱:sales@kconvalve.com

网址:www.kconvalve.com

地址:四川省广汉市深圳路西三段

ISSN 1000-8241



9 771000 824217

万方数据



国际标准连续出版物号: ISSN 1000-8241

国内统一连续出版物号: CN 13-1093/TE

发行单位: 中国邮政集团公司廊坊市分公司

定价: 50.00 元