

主管: 中国科学技术协会
主办: 中国机械工程学会
广州机械科学研究院有限公司
协办: 工业摩擦润滑技术国家地方联合
工程研究中心
编辑出版: 《润滑与密封》编辑部
地址: 广州市黄埔区茅岗路828号(510700)

编辑委员会

主任: 葛世荣
副主任: 张嗣伟 黄兴
顾问: 温诗铸 谢友柏 徐滨士 王玉明 雒建斌
委员: (按姓名笔画排列)
王齐华 王海斗 王黎钦 刘焜
严新平 李健 李曙 李韶辉
孟永钢 张永振 张春辉 陈国需
汪久根 邵天敏 吴怀超 周仲荣
周峰 姚萍屏 高诚辉 顾卡丽
钱林茂 袁成清 黄平 彭旭东
谢小鹏 虞烈 戴振东 Z. Peng

主编: 贺石中
执行副主编: 严飞
编辑: 刘娜 周秀娜
版面设计: 斯淑珍
美术编辑: 陈雁琼
编辑部电话: (020) 32385313
编辑部邮箱: rhymf@gmeri.com
网址: www.rhymf.com.cn

广告发行: 徐瑾瑾
广告发行: (020) 32385311
微信公众号: RHYMF 1976

发行范围: 国内外发行
国内发行: 广东省报刊发行局
订阅处: 全国各地邮局
国外发行: 中国国际图书贸易集团有限公司
(北京399信箱, 100048)

广告发布登记通知书: 440100190022
印刷: 广州一龙印刷有限公司
国内邮发代号: 46-57
国外发行代号: M 549
ISSN 0254-0150
CN 44-1260/TH
定价: 20元/期, 240元/年

“高端装备密封”专题

流体密封技术研究进展与发展趋势

针对液体介质的磁性液体旋转密封技术概述
..... 韩顺涛 李子贤 李德才 马秀清 (1)
氢冷汽轮发电机浮动环密封瓦结构创新设计研究进展
..... 张孟丽 江锦波 彭旭东
..... 洪军 许永利 郭中外 (10)

流体密封数字化设计技术

磁性液体密封耐压与启动力矩的影响因素研究
..... 张志力 臧国宝 邱楠楠 张恒 (23)
航空发动机轴承腔气液两相润滑机械密封性能分析
李双喜 黄柏淇 廖浩然 毕恩哲 张江腾 (30)
基于虚拟制备的大环径比O形金属橡胶密封件结构
性能研究 任志英 吴丁丁 史林炜
张兆想 谭桂斌 黄兴 (40)
盾构机唇形密封流固热耦合仿真研究
..... 纪佳馨 苏世东 项冲 郭飞 (48)
多相介质泵用高压密封设计及性能分析
..... 沈宗沼 陈逸 李香
蔡粤华 刘杰 张金亚 李鲲 (55)
槽区分布对T形槽液膜密封性能的影响
..... 陈志 穆塔里夫·阿赫迈德
白云松 耿军 白浩宇 (61)
多因素下氧化石墨烯无石棉垫片应力场数值模拟 ...
..... 张静全 李遇贤
田健博 刘卓鑫 郭子玉 (68)
柔性间隙影响下涡旋压缩机主轴系统动力学特性研究
..... 邱海飞 (75)
双浮动端面密封关键参数对密封性能的影响
..... 王永乐 谢星 李凤成
黄炳喜 刘杰 梁彦兵 李鲲 (83)
海工装备液压缸多重组合式密封结构设计及仿真分析
..... 何雅娟 王恒 郑圆圆 刘朋 (90)
基于ANSYS的O形圈活动量对密封性能影响探究
..... 迟晓宁 郭学平 陈张斌
王文虎 陈艺昌 王培杰 梁彬 (96)
湍流效应对空化流场及密封性能的影响
..... 梁彦兵 李香 郑国运 李鲲
吴兆山 姚黎明 丁雪兴 (103)

本刊现入编“中国科学引文数据库(CSCD)”,“万方数据——数字化期刊群”,“中国核心期刊(遴选)数据库”,“中国期刊全文数据库(CJFD)”,“中文科技期刊数据库”,“美国化学文摘(CA)”,美国EBSCO数据库,作者如不同意将文章入编,投稿时敬请说明。

O 形圈水下吸附状态及脱落现象分析与计算
 ... 赵飞虎 许可 赵国良 齐新 (113)

流体密封材料与制造技术

粗糙度各向异性对润滑接触面摩擦的影响
 ... 张园园 李元庆 黄培 付绍云 (120)
 浸渍石墨配对 9Cr18 密封摩擦副的摩擦特性
 李振涛 周芮
 郝木明 田静 张娜 (128)
 航空用苯基硅橡胶生胶的合成及性能研究
 黄艳华 苏正涛 周传健 (134)
 端面密封材料 S-07 不锈钢滑动摩擦学行为的分子动力学模拟
 王权 庄宿国 黄丹 朱正兴 刘秀波 (141)
 空间环境下磁性液体润滑/密封初探
 张永超 李湘帆
 王娅萍 温明富 牛小东 (147)
 盾构机主驱动 VD 形密封圈密封性能研究与优化
 张青雷 朱洪秀 (157)
 柔性石墨填料结构改进及密封性能研究
 金熙来 章兰珠 倪焱 (164)
 橡胶材料辐照老化的研究进展
 白鹏翔 梁彬 王建军 翁佩锦
 邱艳舞 董杰 管灿 (171)

流体密封测试与可靠性评价技术

混合润滑状态下旋转唇形密封的失效机制模型
 王少萍 张超
 高宝旭 刘迪 朱赞 (178)
 基于烧失量试验的柔性石墨复合垫片极限温度应力水平确定
 ... 陈春辉 胡思航 周剑锋 邵春雷 (185)
 油管特殊螺纹接头密封及安全综合性能评价
 于浩 成旭堂 练章华
 丁亮亮 王昊 陈宇航 (191)
 液压缸往复密封圈表面接触应力监测研究
 黎建中 赵秀栩 (200)
 喷油润滑型激光脸机械密封试验研究
 王铭章 胡广阳 马婷
 郝木明 任宝杰 李勇凡 (206)

短讯 · 动态

研究人员研制出兼具拉伸性与气密性的液态金属新材料 (22)
 研究人员采用 Zr/ZrN 多层涂层提升医用钛合金表面防护效果 (184)
 新型有序大孔石墨烯碳质框架材料研制成功 (212)

《润滑与密封》投稿要求

一、对来稿的要求

1. 来稿：应具有科学性、实用性，逻辑性。文字准确、通顺、精炼，重点突出。稿件应包括篇名（中英文）、摘要及关键词（中英文）、作者及作者单位（中英文）、正文、参考文献等，并提供中图分类号和作者简介。若是科研基金项目或国家、部、省级攻关项目，请将项目名称和编号标注在文稿首页的地脚。

2. 文题：应恰当、简明地反映文章的内容，符合编制题录、索引和选择关键词等所遵循的原则。中文题名一般不宜超过 20 个汉字，英文题名应与中文题名含义一致，一般不超过 10 个实词。

3. 作者：应具备下列条件：（1）参与选题和设计或参与资料的分析和解释者；（2）起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容者；（3）最终同意该文发表者。每篇论文作者的排序应在投稿时确定，在编排过程中不应再作更改。作者单位应写明全称，并注明城市和邮政编码。作者简介应包括姓名、性别、出生年、学位、职称、研究方向、邮箱。

4. 摘要：中英文摘要一律采用结构式摘要，主要包括研究目的、方法、结果和结论 4 部分。中文摘要一般为 300~500 字，英文摘要与中文摘要相对照。

5. 关键词：论著文章一般列出 3~5 个关键词即可。标引的关键词应针对文章所研究的重点内容，且通用性比

较强。

6. 图表：按正文中出现的先后次序连续编码，每个图表在文中均应有标注，并对每幅图表冠以具有自明性的图（表）题（包括中英文）。本刊采用三线表，表中取消竖线。插图应由专业人员用计算机绘制或拍摄；照片图上不要用手写字。插图做到布局合理、图形清晰、比例适中。

7. 参考文献：按国标 GB 7714—2015 采用顺序编码制著录，依照其在正文中出现的先后顺序用阿拉伯数字加方括号标出。参考文献中的作者，1~3 名全部列出，3 名以上只列前 3 名，后加“等”或“et al”，参考文献必须由作者对其原文核对无误。中文参考文献须提供对应的英文译文。每篇文章的参考文献应不少于 15 篇。

二、投稿注意事项

1. 本刊只接受网上投稿，投稿网址：www.rhymf.com.cn。作者修改稿请直接发送至信箱 rhymf@gmeri.com。投稿时须提供联系电话、邮箱等。来稿涉及技术保密的应经作者所在单位审核，并附正式介绍信。

2. 本刊审稿周期为 2 个月，稿件录用情况通过邮件通知作者，录用稿件可提供正式录用通知书。审稿进展及录用情况也可上网查询（www.rhymf.com.cn）。

3. 来稿请自留底稿，切勿一稿多投。来稿文责自负。本刊有权对来稿做文字修改、删节，凡有涉及原意的修改则提请作者考虑。

LUBRICATION ENGINEERING®

Monthly

Vol. 48 No. 3 Mar. 2023

Since 1976

Authorities in Charge: China Association for Science and Technology

Sponsor: Chinese Mechanical Engineering Society
Guangzhou Mechanical Engineering
Research Institute Co., Ltd.

Co-organizer: National and Local Joint Engineering
Research Center of Industrial Friction
and Lubrication Technology

Editor & Publisher: Editorial Office of LUBRICATION
ENGINEERING

Add: Huangpu, Guangzhou, P R China

Editorial Committee

Chairman: GE Shirong

Vice Chairmen: ZHANG Siwei HUANG Xing

Advisors: WEN Shizhu XIE Youbai XU Binshi
WANG Yuming LUO Jianbin

Members of Editorial Committee:

WANG Qihua	WANG Haidou	WANG Liqin
LIU Kun	YAN Xiping	LI Jian
LI Shu	LI Shaohui	MENG Yonggang
ZHANG Yongzhen	ZHANG Chunhui	CHEN Guoxu
WANG Jiugen	SHAO Tianmin	WU Huaichao
ZHOU Zhongrong	ZHOU Feng	YAO Pingping
GAO Chenghui	GU Kali	QIAN Linmao
YUAN Chengqing	HUANG Ping	PENG Xudong
XIE Xiaopeng	YU Lie	DAI Zhendong
Z. Peng		

Chief Editor: HE Shizhong

Vice Chief Editor: YAN Fei

Editor: LIU Na ZHOU Xiuna

Layout Design: Si Shuzhen

Tel: (8620) 32385313

Web: www.rhymf.com.cn

E-mail: rhymf@gmeri.com

Distributed Range: Distribution at home and abroad

Domestic Distributor: Newspapers and Publications
Board of Guangdong

Overseas Distributor: China International Book Trading
Corporation (P. O. Box 399, Beijing, China)

Post Distribution Code: 46-57

International Code: M 549

Contents

Progress and Development Trend of Fluid Seal Technology

Review of Magnetic Fluid Rotary Seal Technology for
Liquid Medium
HAN Shuntao LI Zixian LI Decai MA Xiuqing (1)
Research Progress on Innovative Design of Sealing Ring
Structure for Hydrogen-Cooled Turbogenerator ...
... ZHANG Mengli JIANG Jinbo PENG Xudong
HONG Jun XU Yongli GUO Zhongwai (10)

Digital Design Technology of Fluid Seal

Study on Influencing Factors of Pressure Resistance and
Starting Torque of Magnetic Liquid Seal
..... ZHANG Zhili ZANG Guobao
DI Nannan ZHANG Heng (23)

Performance Analysis of Aero-engine Bearing Chamber
Gas-liquid Two-phase Lubrication Mechanical Seal
..... LI Shuangxi HUANG Baiqi
LIAO Haoran BI Enzhe ZHANG Jiangteng (30)

Research on Mechanical Properties of O-Shaped Metal
Rubber Seals with Large Ring-Diameter Ratio Based
on Virtual Fabrication
..... REN Zhiying WU Dingding SHI Linwei
ZHANG Zhaoxiang TAN Guibin HUANG Xing (40)

Study on Fluid-Solid-Thermal Coupling Simulation of
Shield Machine Lip Seal
JI Jiaxin SU Shidong XIANG Chong GUO Fei (48)

Design and Performance Analysis of High Pressure Seal
for Multiphase Medium Pump
SHEN Zongzhao CHEN Yi LI Xiang CAI Yuehua
LIU Jie ZHANG Jinya LI Kun (55)

Effect of Groove Distribution on Liquid Film Sealing
Performance of T-groove
..... CHEN Zhi MUTELLIP Ahmat
BAI Yunsong GENG Jun BAI Haoyu (61)

Numerical Simulation of Stress Field of Graphene Oxide
Asbestos-Free Gasket under Multi Factors
..... ZHANG Jingquan LI Yuxian
TIAN Jianbo LIU Zhuoxin GUO Ziyu (68)

Study on Dynamic Characteristics of Scroll Compressor
Spindle System with Flexible Joint Clearance
..... QIU Haifei (75)

Influence of Key Parameters of Double Floating Seal
on Sealing Performance WANG Yongle
XIE Xing LI Fengcheng HUANG Bingxi
LIU Jie LIANG Yanbing LI Kun (83)

Design and Simulation Analysis on Multiple Combined Sealing Structure of Hydraulic Cylinder Used in Offshore Equipment HE Yajuan WANG Heng ZHENG Yuanyuan LIU Peng (90)

Research on Influence of O-Ring Movement on Sealing Performance Based on ANSYS CHI Xiaoning GUO Xueping CHEN Zhangbin WANG Wenhui CHEN Yichang WANG Peijie LIANG Bin (96)

Influence of Turbulence Effect on Cavitation Flow Field and Sealing Performance LIANG Yanbing LI Xiang ZHENG Guoyun LI Kun WU Zhaoshan YAO Liming DING Xuexing (103)

Analysis and Calculation of O-ring Adsorption State and Falling off Phenomenon in Water ZHAO Feihu XU Ke ZHAO Guoliang QI Xin (113)

Fluid Sealing Materials and Manufacturing Technology

Effects of Surface Roughness Anisotropy on Friction of Lubricated Contact Surfaces ZHANG Yuanyuan LI Yuanqing HUANG Pei FU Shaoyun (120)

Friction Properties of Impregnated Graphite with 9Cr18 Sealing Friction Pair LI Zhentao ZHOU Rui HAO Muming TIAN Jing ZHANG Na (128)

Synthesis and Properties of Phenyl Silicone Rubber for Aviation HUANG Yanhua SU Zhengtao ZHOU Chuanjian (134)

Molecular Dynamics Simulation of Sliding Tribological Behaviours of End-face Seal Material S-07 Stainless Steel WANG Quan ZHUANG Suguo HUANG Dan ZHU Zhengxing LIU Xiubo (141)

A Brief Review of Magnetic Fluid Lubrication/Seal in Space ZHANG Yongchao LI Xiangfan WANG Yaping WEN Mingfu NIU Xiaodong (147)

Research and Optimization of Sealing Performance of VD Ring for Main Drive of Shield Machine ZHANG Qinglei ZHU Hongxiu (157)

Structure Improvement and Sealing Performance Study of Flexible Graphite Packing JIN Xilai ZHANG Lanzhu NI Yan (164)

Review of Irradiation Aging of Rubber Materials BAI Pengxiang LIANG Bin WANG Jianjun WENG Peijin QIU Yanwu DONG Jie GUAN Can (171)

Test and Reliability Evaluation Technology of Fluid Seal

Failure Mechanism Model of Rotating Lip Seals under Mixed Lubrication WANG Shaoping ZHANG Chao GAO Baoxu LIU Di ZHU Yun (178)

Determination of Ultimate Temperature Stress Level of Flexible Graphite Composite Gasket Based on Ignition Loss Test CHEN Chunhui HU Sihang ZHOU Jianfeng SHAO Chunlei (185)

Comprehensive Performance Evaluation of Sealing and Safety of Premium Tubing Connection YU Hao CHENG Xutang LIAN Zhanghua DING Liangliang WANG Hao CHEN Yuhang (191)

Study on Surface Contact Stress Monitoring of Reciprocating Seals in Hydraulic Cylinder LI Jianzhong ZHAO Xiuxu (200)

Experimental Study on Oil-injected Lubricated Laser Face Mechanical Face Seals WANG Mingzhang HU Guangyang MA Ting HAO Muming REN Baojie LI Yongfan (206)

广告刊户索引

上海莱伯斯润滑技术有限公司 RF15014 封二

天津鸿河科技有限公司 RF19013 封三

阿美特克商贸(上海)有限公司北京分公司 RF22011 彩插 1

河北利耐尔橡塑制品有限公司 RF20001 彩插 2

厦门天机自动化有限公司 RF21006 彩插 3

成都中超碳素科技有限公司 RF19015 彩插 4

济南恒旭试验机技术有限公司 RF20023 彩插 6

鼎基先进材料(股)公司 RF21002 彩插 6

广州市世达密封实业有限公司 RF15039 彩插 7