



JPT

推进技术

Journal of Propulsion Technology

电推进用于深空探测任务的工程经验总结与展望

张天平, 李璇, 张雪儿

深空探测聚变推进装置技术路线与研究现状综述

李凤臣, 汤颖杰, 赵俊龙, 李小斌, 张红娜, 周成, 李永, 郑金星

电推进粒子模拟中并行化方法研究综述

任军学, 潘若剑, 毛仁凡, 汤海滨

电子回旋共振离子推力器研究与应用综述

杨涓, 牟浩, 耿海, 吴先明

6

第44卷 第6期

2023 Vol.44 No.6

ISSN 1001-4055 CN 11-1813/V

空间智能电推进专刊

Special Issue on Space Intelligent Electric Propulsion Technology



中国航天科工集团三十一研究所

The 31st Research Institute of CASIC

《推进技术》
官方微信平台

目 次

电推进任务及应用

电推进用于深空探测任务的工程经验总结与展望	张天平,李璇,张雪儿 (2208002)
深空探测聚变推进装置技术路线与研究现状综述	
.....李凤臣,汤颖杰,赵俊龙,李小斌,张红娜,周成,李永,郑金星 (2206063)	
霍尔电推进空间应用现状及未来展望	杭观荣,李诗凝,康小录,金逸舟,孙雯熙 (2209006)
微型氙气供给模块性能研究及在轨应用	官长斌,王冕,高鹤,胡贺然 (2210045)

电推力器及储供系统

激光-电磁复合推力器研究现状与展望	吴建军,欧阳,张宇,赵元政,李宇奇 (2208069)
电子回旋共振离子推力器研究与应用综述	杨涓,牟浩,耿海,吴先明 (2208095)
微电推进贮供系统开发与系统级仿真研究	李沛然,王伟宗,陈阳,孙臻琦 (2212029)
射频自偏压效应离子推力器束流特性实验研究	
.....杨谨远,张思远,邓海军,李程,冯晨曦,李昊霖,李依潇,陈铮,孙安邦 (2207087)	
超大功率霍尔推力器放电参数影响仿真及试验	
.....王尚民,刘超,郭宁,刘星宇,李鸿,丁永杰,陈新伟,郭伟龙,耿海,李沛,何非 (2208057)	
高总冲微阴极电弧推力器实验研究	严浩,耿金越,陈明阳,秦宇,龙军,刘旭辉 (2208104)

电推进控制与故障诊断

基于微波调控的离子推力器数字反馈控制研究	
.....周俊杰,庞爱平,刘辉,周鸿博,牛翔 (2209073)	
离子-液滴混合模式下离子液体推力器性能调控研究	
.....杨铖,吴湘蓓,曹帅,沈岩 (2207024)	
离子推进系统仿真与故障诊断研究	
.....任思远,任军学,李宗良,宋飞,张宇,袁天楠,王墨戈,汤海滨 (2209028)	

电推进理论与仿真

电推进粒子模拟中并行化方法研究综述	任军学,潘若剑,毛仁凡,汤海滨 (2210070)
多孔阵列式电喷雾推力器纯离子电流的物理模型	
.....雪佳强,郭宁,孟伟,杨三祥,李春波,王墨戈 (2206039)	

磁屏蔽霍尔推力器磁极腐蚀数值模拟研究
.....刘 祺,扈延林,毛 威,姚兆普,李 永 (2208102)
场致发射电推力器羽流分布特性仿真
.....罗 杨,陈茂林,许 诺,高 辉,叶剑民,韩志聪 (2209029)
磁等离子体发动机中离子回旋共振加热多组分流体模拟
.....杨振宇,范 威,鲁海峰,张元哲,韩先伟 (2208001)

电推进测试与诊断

空间电推进微小推力测量技术汤海滨,张仲恺,张 尊 (2301001)
50kW 级大功率霍尔推力器性能测试与分析刘 佳,田雷超,乔彩霞,张 岩,康小录 (2209048)
毛细管脉冲等离子体推力器等离子羽流分团现象与等效速度测量
.....王亚楠,靳丽云,任林渊,刘彤宇,丁卫东,孙安邦,李 林 (2210063)

JOURNAL OF PROPULSION TECHNOLOGY

Vol. 44 No. 6 Sum No. 312

June 2023 (Monthly)

CONTENTS

Electric propulsion mission and application

- Engineering Experience and Prospect of Applying Electric Propulsion to Deep Space Missions
.....ZHANG Tian-ping, LI Xuan, ZHANG Xue-er (2208002)
- Review of Technical Strategies and Research Status for Deep Space Fusion Propulsion Explorer
...LI Feng-chen, TANG Ying-jie, ZHAO Jun-long, LI Xiao-bin, ZHANG Hong-na, ZHOU Cheng, LI Yong, ZHENG Jin-xing (2206063)
- Current Space Application Status and Future Prospect of Hall Electric Propulsion
.....HANG Guan-rong, LI Shi-ning, KANG Xiao-lu, JIN Yi-zhou, SUN Wen-xi (2209006)
- Performance Research and On-Orbit Application of Micro Xenon Feeding Module
.....GUAN Chang-bin, WANG Mian, GAO He, HU He-ran (2210045)

Electric thruster and storage & supply system

- Review and Prospect of Laser-Electric Hybrid Thruster
.....WU Jian-jun, OU Yang, ZHANG Yu, ZHAO Yuan-zheng, LI Yu-qi (2208069)
- Overview on Developing and Application of Electron Cyclotron Resonance Ion Thruster
.....YANG Juan, MOU Hao, GENG Hai, WU Xian-ming (2208095)
- Development and System-Level Simulation of Micro Electric Propulsion Feeding System
.....LI Pei-ran, WANG Wei-zong, CHEN Yang, SUN Zhen-qi (2212029)
- Experimental Study on Ion Beam Characteristics of Ion Thruster Using RF Self-Bias Effect YANG Jin-yuan,
ZHANG Si-yuan, DENG Hai-jun, LI Cheng, FENG Chen-xi, LI Hao-lin, LI Yi-xiao, CHEN Zheng, SUN An-bang (2207087)
- Simulation and Experiment on Effects of Discharge Parameters on Performance of Super Power Hall Thruster WANG Shang-min,
LIU Chao, GUO Ning, LI Xing-yu, LI Hong, DING Yong-jie, CHEN Xin-wei, GUO Wei-long, GENG Hai, LI Pei, HE Fei (2208057)
- Performance Investigation of High-Total-Impulse Micro-Cathode Arc Thruster
.....YAN Hao, GENG Jin-yue, CHEN Ming-yang, QIN Yu, LONG Jun, LIU Xu-hui (2208104)

Electric propulsion control and fault diagnosis

- Digital Feedback Control of Ion Thruster Based on Microwave Control
.....ZHOU Jun-jie, PANG Ai-ping, LIU Hui, ZHOU Hong-bo, NIU Xiang (2209073)
- Performance Control of Ion-Droplet Mixed Mode of Ionic Liquid Thrusters
.....YANG Cheng, WU Xiang-bei, CAO Shuai, SHEN Yan (2207024)
- Simulation and Fault Diagnosis of Ion Propulsion System
.....REN Si-yuan, REN Jun-xue, LI Zong-liang, SONG Fei, ZHANG Yu, YUAN Tian-nan, WANG Mo-ge, TANG Hai-bin (2209028)

Electric propulsion theory and simulation

- A Review of Parallelization Methods in Particle Simulation on Electric Propulsion
.....REN Jun-xue, PAN Ruo-jian, MAO Ren-fan, TANG Hai-bin (2210070)

Physical Model for Current of Electrospray Thruster with Porous Emitter Array Operated in Pure Ionic Regime
.....XUE Jia-qiang, GUO Ning, MENG Wei, YANG San-xiang, LI Chun-bo, WANG Mo-ge (2206039)

Numerical Simulation on Pole Erosion in a Magnetically Shielded Hall Thruster
.....LIU Qi, HU Yan-lin, MAO Wei, YAO Zhao-pu, LI Yong (2208102)

Simulation of Plume Distribution Characteristics of FEEP Thrusters
.....LUO Yang, CHEN Mao-lin, XU Nuo, GAO Hui, YE Jian-min, HAN Zhi-cong (2209029)

Multicomponent Fluid Simulation of Ion Cyclotron Resonance Heating in Magnetoplasma Rocket Engine
.....YANG Zhen-yu, FAN Wei, LU Hai-feng, ZHANG Yuan-zhe, HAN Xian-wei (2208001)

Electric propulsion test and diagnosis

Research Progress of Micro Thrust Measurement Technology for Space Electrical Propulsion
.....TANG Hai-bin, ZHANG Zhong-kai, ZHANG Zun (2301001)

Performance Testing and Analysis of 50kW-Class High Power Hall Thruster
.....LIU Jia, TIAN Lei-chao, QIAO Cai-xia, ZHANG Yan, KANG Xiao-lu (2209048)

Plasma Plume Splitting Phenomena in Capillary Discharge Based Pulsed Plasma Thruster and Equivalent Velocity Measurement
.....WANG Ya-nan, JIN Li-yun, REN Lin-yuan, LIU Tong-yu, DING Wei-dong, SUN An-bang, LI Lin (2210063)

《推进技术》第十七届编辑委员会

顾问：陈懋章 程耿东 樊会涛 甘晓华 韩杰才 乐嘉陵 李应红 王礼恒 王振国
王仲奇 徐建中 宣益民 尹泽勇 张贵田 张立同 朱广生 朱 坤 蔡国飙
何国强 刘振德 刘小勇 史新兴 陶 智 吴志坚 于达仁 郑日恒

主任：凌文辉

副主任：马同玲 王 程

主编：凌文辉

副主编：梁国柱 宋迎东 王占学 尤延铖 钟兢军 姜培学 张义宁

编委：（按拼音顺序）

鲍 文	曹志鹏	常军涛	陈 方	陈 浮	陈绍文	陈玉春	陈 正	东 明
董 戈	范 玮	高希光	高效伟	缙林峰	郭迎清	侯凌云	胡殿印	胡晓煜
韩吉昂	韩省思	何小民	何玉怀	黄向华	蒋 妮	康小录	李建玲	李清廉
李世鹏	李象远	刘存良	刘佩进	刘向阳	刘向雷	鲁国林	马小兵	罗运军
毛军逵	聂聆聪	潘宏亮	乔渭阳	秦 飞	秦 江	沈瑞琪	沈 岩	石多奇
史宏斌	苏 彬	宋志平	孙安邦	孙 丹	孙 鹏	谭慧俊	滕宏辉	王 兵
王丁喜	王 革	王 强	王成鹏	王 曦	王掩刚	王 正	魏祥庚	魏志军
翁春生	吴大转	吴 云	武志文	夏广庆	邢 菲	徐惊雷	宣海军	严 红
杨金广	杨晓光	杨卫娟	姚建尧	叶 建	岳连捷	张大义	张海波	张家忠
张靖周	张蒙正	张香文	张 炎	张 哲	张扬军	赵庆军	郑 群	郑 耀
仲峰泉	周 莉	周生喜	朱守梅	朱卫兵				

国际编委：Christophe Bonhomme (France) Claudio Bruno (USA) Dan Zhao (New Zealand)
Francois Falempin (France) Frank Lu (USA) Michael Gozin (Israel)
Phillip Ligrani (USA) Salvatore Borrelli (Italy) Timushev Sergey (Russia)
Toru Shimada (Japan) Xiaomo Jiang (USA) Xue-Song Bai (Sweden)
Yang Zhang (U.K.) Zhijian Wang (USA)

编辑部主任：张雅凤

推进技术

JOURNAL OF PROPULSION TECHNOLOGY

1980年创刊（月刊）（总第312期）

Started in 1980 (Monthly) (Sum No.312)

第44卷 第6期 2023年6月

Vol.44 No.6 June 2023

主管单位：中国航天科工集团有限公司

Authorities: China Aerospace Science and Industry Corporation Limited

主办单位：中国航天科工集团三十一研究所

Sponsor: The 31st Research Institute of CASIC

编辑出版：《推进技术》编辑部

Edited & Published by: Editorial Department of
Journal of Propulsion Technology (JPT)

地 址：北京 7208 信箱 26 分箱 100074

Address: P.O.Box 7208-26 Beijing 100074, P.R.China

电 话：(8610)-68376141, 68191522

Tel: (8610)-68376141, 68191522

传 真：(8610)-68374052

Fax: (8610)-68374052

E-mail: tjjs@sina.com

E-mail: tjjs@sina.com

网 址：www.tjjsjpt.com

Website: www.tjjsjpt.com

印 刷：北京市海天舜日印刷有限公司

Printed by: Beijing Haitianshunri Printing Co., Ltd

E-mail: 956430490@qq.com

E-mail: 956430490@qq.com

国内发行：《推进技术》编辑部

Domestic distributor: Editorial Department of JPT

国外发行：中国国际图书贸易总公司

Abroad distributor: China International Book Trading Corporation

北京 399 信箱 100020

P.O.Box 399 Beijing 100020, P.R.China

ISSN 1001-4055

邮发代号：80-937

出版时间：2023年6月

CN 11-1813/V

国内定价：60.00元/期 720.00元/全年

ISSN 1001-4055



9 771001 405231