

## 目次

## 装备理论与装备技术

单轴磁传感器测量转速及滚转角的低成本方法	安亮亮,王良明,钟 阳,傅 健(1)
316L 不锈钢药型罩 SLM 成型及威力试验研究	刘峻豪,李文彬,张 庆,宋 平,黄声野,郭学佳(5)
智能化坦克火控系统结构设计及其关键技术研究	赵立阳,常天庆,戴文君,郭理彬,张 雷(9)
转管武器机芯主滚轮滚动特性动力学分析	王海旭,张鹏军,杨一帆,余朝发(14)
高聚物药型罩射流侵彻特性仿真研究	郭 翔,章红雨(18)
攻角对高速射弹入水过程影响研究	梁景奇,王 瑞,徐保成,祁晓斌,李瑞杰(23)
辅助药型罩材料对组合罩射流成型特性研究	吉元峰,吴国东,王志军,张小静,王 琪(29)
等离子体对电磁轨道炮身管内壁烧蚀磨损及疲劳寿命影响研究	张天意,毛保全,白向华(33)
装药爆炸对弹丸嵌立封锁状态的影响研究	孙 凯,李国杰,刘坚成,王成龙,冯顺山(38)
高超声速飞行器预警资源分配方法	罗 艺,谭贤四,王 红,曲智国,李同晓,封兴凯(44)
多组件式机械分离装置可靠性试验与评估方法	张子骏,洪东跑,徐子健,牛智玲,余慕春,丁 晨(49)
基于粒子群算法的半主动油气悬架阻尼参数优化	韩寿松,刘相波,晁智强,李华莹(53)
浅埋地雷爆炸作用下固支方板的响应分析	康 煌,李晓坤,郭香华,张庆明(58)
引信对极薄弱目标的动态发火测试方法	魏峥嵘,姚宝珍,冉雪磊,陈剑文,张雪梅,周诗健(64)
平头破片侵彻中厚 Q235 靶板的破坏模式研究	周 卿,黄 松,赵鹏铎,李旭东(69)
海洋环境下核动力舰船涉核构件流固耦合分析	谢敏灵,章红雨(75)
带时间窗的装备维修器材生产路径建模与优化	滕尚儒,何成铭,丛 彬(81)
弹药贮存环境主要影响因素灰关联熵分析方法	杨清熙,杜博文,宣兆龙,李天鹏,姚 恺,穆为磊(86)
宽温域小型柔性接头摆动特性数值研究	林 啸,童 悦,李修明,郑 庆(90)
定应变贮存条件下 HTPB 推进剂微损伤特性研究	周东谟,吴晗旭,刘向阳,张广龙,陈世昌(94)

## 信息科学与控制工程

超细桥丝全自动焊接的走丝张力控制方法	童 辉,陈荷娟,朱从贵(101)
基于流固耦合的仿生海鸥机翼气动弹性分析	贾文隽,华 欣,史继拓,左晨熠(106)
多点触控式半自动跟踪系统	付 强,刘 丽,燕 俊(112)
基于辨识算法的电荷放大器动态特性补偿	雷文彬,李 杰,张德彪,王 瀚(117)

“双发射”模式下弹载通信干扰性能仿真研究

张 杰,陈 栋,田宗浩(122)

基于旋转调制技术的静基座初始对准方法

王怀鹏,蔡远文,辛朝军,杨 晨,史美玲(128)

交流异步电机平稳启动限幅反馈优化仿真

张小石(133)

一种全数字 AGC 超带宽自适应射频放大器的设计

晏 勇,雷 航,梁 潘(138)

全自动无人驾驶地铁功能分析及故障应对

许治威,徐永能,景顺利(143)

一种可重构移动作战平台对接机构设计与实验

唐术锋,王国庆,郭子瑞(147)

蜂群优化算法的机器人路径规划

张占义,朱金达(152)

## 综述

变形镁合金缺陷及其无损检测研究进展

倪培君,王 猛,乔日东,李雄兵,张荣繁(158)

国外 PBX 炸药装药安全贮存寿命评价研究

徐露萍,李念念,郭惠丽,石 异,姜 振(164)

增强现实装备维修引导系统研究综述

马金盾,张 雷,郭理彬,张 杰(169)

空中协同作战模式及关键技术

孙盛智,常会振,郑卫娟,罗 云,侯 妍(177)

Zr 基非晶合金毁伤研究进展

尚春明,施冬梅,张云峰,徐雪涛(182)

## 光学工程与电子技术

水下无人机光学隐蔽深度模型建立与分析

朱海荣,岳 崑,蔡 鹏,高胜峰(187)

高功率磁脉冲压缩器的设计及实验研究

孟志鹏,李 嵩,杨 杰,张江华(192)

基于改进 YOLOv3 的偏振成像目标检测方法

季 航,刘 萍,王 峰,翟 昊,吴云智(197)

## 基础理论与应用研究

无人机协同下远程火箭炮作战效能评估

姜进晶,汪民乐,汪江鹏(202)

船舶推进系统可靠性分析研究

王俊龙,袁 伟(208)

基于 FAHP 小卫星星座碎片化风险评估

刘亚鑫,李怡勇(213)

可拓聚类方法在导弹质量状态动态评估研究中的应用

王 丰,顾佼佼,孙 江(219)

基于试飞数据的故障率预测及预警监控

胡 毅,李飞敏,杨胜学(224)

基于 GQFD 航天装备维修保障能力需求分析

秦海峰,侯兴明,廖兴禾,杨 超,张琳琳,许 庆(228)

# JOURNAL OF ORDNANCE EQUIPMENT ENGINEERING

Vol. 41    No. 7 (Sum. No. 264)    Jul. 2020

## CONTENTS

Low-Cost Method for Measuring Rotational Speed and Rolling Angle Using Single-Axis Magnetometer	AN Liangliang, WANG Liangming, ZHONG Yang, et al(1)
SLM Printing and Power Test of 316L Stainless Steel Paint Cover	LIU Junhao, LI Wenbin, ZHANG Qing, et al(5)
Research on Structural Design and Key Technology of Intelligent Tank Fire Control System	ZHAO Liyang, CHANG Tianqing, DAI Wenjun, et al(9)
Dynamic Analysis of Rolling Characteristics of Roller System for Gatling Gun	WANG Haixu, ZHANG Pengjun, YANG Yifan, et al(14)
Numerical Study on Penetrating Mechanism of High Polymer Liner Jet	GUO Xiang, ZHANG Hongyu(18)
Research on Influence of Angle of Attack on Process of High-Speed Water-Entry Projectile	LIANG Jingqi, WANG Rui, XU Baocheng, et al(23)
Effect of Different Additional Liner on Jet Performance of Combined Liner	JI Yuanfeng, WU Guodong, WANG Zhijun, et al(29)
Effect of Plasma on Ablation Wear and Fatigue Life of Inner Wall of Electromagnetic Rail Gun	MAO Baoquan, ZHANG Tianyi, BAI Xianghua(33)
Influence of Projectile Embedded Blocking State Under Charge Explosion	SUN Kai, LI Guojie, LIU Jiancheng, et al(38)
Early Warning System Resource Allocation Method for Hypersonic Vehicles	LUO Yi, TAN Xiansi, WANG Hong, et al(44)
Reliability Test and Evaluation Method of Multi-Component Mechanical Separation Device	ZHANG Zijun, HONG Dongpao, XU Zijian, et al(49)
Optimization of Damping Parameter of a Semi-Active Hydro-Pneumatic Suspension Based on PSO Algorithm	HAN Shousong, LIU Xiangbo, CHAO Zhiqiang, et al(53)
Response of Fixed Support Square Plate Under Explosion Action of Shallow Buried Mine	KANG Huang, LI Xiaokun, GUO Xianghua, et al(58)
Dynamic Firing Test Method of Fuze for Very Weak Target	WEI Zhenrong, YAO Baozhen, RAN Xuelei, et al(64)
Study on Failure Mode of Flat-Headed Projectile Penetrating Medium-Thick Q235 Target	ZHOU Qing, HUANG Song, ZHAO Pengduo, et al(69)
Analysis on Fluid-Structure Interaction of Nuclear-Related Components for Nuclear Power Ships Under Marine Environment	XIE Minling, ZHANG Hongyu(75)
Modeling and Optimization of Production Routing Problem with Time Windows for Equipment Maintenance Material	TENG Shangru, HE Chengming, CONG Bin (81)
Analytical Method for Main Influence Factors of Ammunition Storage Environment Based on Grey Correlation Entropy	YANG Qingxi, DU Bowen, XUAN Zhaolong, et al(86)
Numerical Analysis on Behavior of Butyl Isoprene Rubber Flexible Joint Under Wide Temperature Range	LIN Xiao, TONG Yue, LI Xiuming, et al(90)
Research on Micro-Damage of HTPB Propellant Under Constant Strain	ZHOU Dongmo, WU Hanxu, LIU Xiangyang, et al(94)
Wire Feeding Tension Control Method for Fully Automatic Welding of Ultra-Fine Bridge Wire	TONG Hui, CHEN Hejuan, ZHU Conggui(101)

# JOURNAL OF ORDNANCE EQUIPMENT ENGINEERING

Vol. 41 No. 7 (Sum. No. 264) Jul. 2020

Aeroelastic Analysis of Bionic Seagull Wing Based on Fluid-Structure Coupling	JIA Wenjun, HUA Xin, SHI Jituo, et al(106)
Aided Tracking System Based on Multi-Touch Technology	FU Qiang, LIU Li, YAN Jun(112)
Charge Characteristic Dynamic Compensation Based on Identification Algorithm	LEI Wenbin, LI Jie, ZHANG Debiao, et al(117)
Simulation Study on Performance of Projectile-Carried Communication Jamming in “Dual Transmission” Mode	ZHANG Jie, CHEN Dong, TIAN Zonghao(122)
Research on Initial Alignment Method Based on Rotation Modulation with Static Base	WANG Huaipeng, CAI Yuanwen, XIN Chaojun, et al(128)
Optimization Simulation of ac Asynchronous Motor Smooth Start with Amplitude Limit Feedback	ZHANG Xiaoshi(133)
Design of an All-Digital AGC Ultra Bandwidth Adaptive RF Amplifier	YAN Yong, LEI Hang, LIANG Pan(138)
Fully Automatic Unmanned Subway Function Analysis and Fault Response	XU Zhiwei, XU Yongneng, JING Shunli(143)
Design and Experiment of a Reconfigurable Mobile Combat Platform Docking Mechanism	TANG Shufeng, WANG Guoqing, GUO Zirui(147)
Robot Path Planning Based on Improved ABC Optimization Algorithm	ZHANG Zhanyi, ZHU Jinda(152)
Review of the Defects in Deformed Magnesium Alloys and Their Nondestructive Testing Method	NI Peijun, WANG Meng, QIAO Ridong, et al(158)
Storage Safety Life Evaluation of PBX Explosive Charges at Abroad	XU Luping, LI Niannian, GUO Huili, et al(164)
Survey of Augmented Reality Equipment Maintenance Guidance System	MA Jindun, ZHANG Lei, GUO Libin, et al(169)
Air Coordination Mode and Key Technology	SUN Shengzhi, CHANG Huizhen, ZHENG Weijuan, et al(177)
Research Progress on Damage of Zr-Based Amorphous Alloys	SHANG Chunming, SHI Dongmei, ZHANG Yunfeng, et al(182)
Establishment and Analysis of Model of Optical Concealment Depth for Underwater Unmanned Aerial Vehicle	ZHU Hairong, YUE Wei, CAI Peng, et al(187)
Design and Experimental Investigation on High Power Magnetic Pulse Compressor	MENG Zhipeng, LI Song, YANG Jie, et al(192)
Polarization Imaging Target Detection Method Based on Improved YOLOv3	JI Hang, LIU Ping, WANG Feng, et al(197)
Operational Effectiveness Evaluation of Long-Range Rocket Launcher with UAV Cooperation	JIANG Jinjing, WANG Minle, WANG Jiangpeng(202)
Research on Reliability Analysis of Marine Propulsion System	WANG Junlong, YUAN Wei(208)
Fragmentation Risk Assessment of Small Satellite Constellation Based on FAHP	LIU Yaxin, LI Yiyong(213)
Research on Missile Quality State Assessment Based on Extension Clustering Method	WANG Feng, GU Jiaojiao, SUN Jiang(219)
Failure Rate Prediction and Early Warning Monitoring Based on Flight Test Data	HU Yi, LI Feimin, YANG Shengxue(224)
Requirement Analysis of Space Equipment Maintenance Support Capacity Based on GQFD	QIN Haifeng, HOU Xingming, LIAO Xinghe, et al(228)

## 《兵器装备工程学报》第一届青年编委会

### 主任委员

王 兵(兼) 清华大学

### 副主任委员

张昊春(兼) 哈尔滨工业大学

刘小康(兼) 重庆理工大学

刘 吉 中北大学

刘永寿(兼) 西北工业大学

高兴勇(兼) 陆军工程大学

蔡光斌 火箭军工程大学

宋 勇(兼) 北京理工大学

闻 泉 南京理工大学

### 委 员 (按姓氏笔画排序)

马文生 重庆机电集团公司

邓 磊 华中科技大学

吕梅柏 西北工业大学

杜飞平 西安航天动力研究所

李玉新 中北大学

宋鸿武 中国科学院金属研究所

张兰勇 哈尔滨工程大学

周 欢 中国工程物理研究院

赵凡沛 陕西空天动力研究院

梁导伦 东南大学

翟红波 西安近代化学研究所

王 涛 火箭军工程大学

付传锋 中国南车戚墅堰所

刘帅奇 河北大学

李 波 西北工业大学

李高春 海军航空大学

张 涛 北京控制工程研究所

张兴高 军事科学院防化研究院

郑文芳 南京理工大学

赵 斌 西北工业大学

雷振达 中船重工第716研究所

毛 亮 北京理工大学

付小龙 西安近代化学研究所

刘 洋 西北工业大学

李 泳 陆军炮兵防空兵学院

吴 军 华中科技大学

张子骏 中国运载火箭技术研究院

陈少平 太原理工大学

单 宁 武警工程大学

高正明 荆楚理工学院

管 军 南京理工大学

## 兵器装备工程学报

1980年创刊 月刊

第41卷 第7期(总第264期)

2020年7月25日出版

总 编:简 易

主 编:彭 熙

执行主编:胡亚民

常务副主编:周江川

主管单位:中国兵器装备集团有限公司

主办单位:重庆市兵工学会  
重庆理工大学

出版发行:《兵器装备工程学报》编辑部  
编辑部地址:重庆市巴南区红光大道69号  
重庆理工大学明德楼6楼

邮 编:400054

网 址:<http://scbg.qks.cqut.edu.cn/>

电 话:(023)68852703

电子邮箱:bzxb@vip.cqut.edu.cn

印刷单位:重庆紫石东南印务有限公司

国际标准连续出版物号:ISSN 2096-2304

国内统一连续出版物号:CN 50-1213/TJ

广告经营许可证号:渝工商广字011584