

表面技术

SURFACE TECHNOLOGY

月刊 1972年2月创刊
2015年6月20日出版 第44卷 第6期

Monthly Initial Issue Feb.1972
Jun. 20, 2015 Vol.44 No.6

主管单位: 中国兵器装备集团公司
主办单位: 中国兵器工业第五九研究所

Superintendent: China South Industries Group Corporation
Sponsor: Southwest Technology and Engineering Research Institute

编辑出版: 重庆五九期刊社
社 长: 吴护林
副 社 长: 张伦武(兼) 李文涛(常务)
主 编: 吴护林(兼)

Publisher: Chongqing Wujiu Periodicals Press
President: WU Hu-lin
Vice Presidents: ZHANG Lun-wu LI Wen-tao
Editor-in-Chief: WU Hu-lin

编辑部主任: 梁爱锋
编辑部副主任: 胡江华
责任编辑: 李继红
电 话: 023-68792193
传 真: 023-68792396
网址(投稿): www.surface-techj.com
电子邮箱: wjqkbm@163.com
地 址: 重庆市石桥铺渝州路33号
邮 编: 400039

Editorial Department Director: LIANG Ai-feng
Associate Editorial Department Director: HU Jiang-hua
Responsible Editor: LI Ji-hong
Tel: 023-68792193
Fax: 023-68792396
Website: www.surface-techj.com
Email: wjqkbm@163.com
Address: P. O. Box 2331, Chongqing, P. R. China
Postcode: 400039

市 场 部: 李伏 钟克萍
李颖 冯利军
电 话: 023-68792283
排 版: 周洪渝

Marketing Department: LI Fu ZHONG Ke-ping
LI Ying FENG Li-jun
Tel: 023-68792283
Typesetting: ZHOU Hong-yu

印刷单位: 重庆蜀之星包装彩印有限公司
发行范围: 国内外公开发行
国内发行: 重庆市报刊发行局
国外发行: 中国国际图书贸易
邮发代号: 78-31
国外发行代号: BM3295
广告经营许可证: 渝工商广字040297号

Printer: Chongqing Shuzhixing Printing Plant
Distribution Coverage: International Distribution
Domestic Distributor: Chongqing Bureau for Distribution of
Newspapers and Journals
Oversea Distributor: China International Book Trading Corporation
Order Office: All Local Post Offices in China(78-31)
Oversea Distribution: BM3295
Advertising License: Chongqing Industrial and Commercial
Advertisements No.040297

数据库收录

国内收录

全国中文核心期刊
RCCSE中国核心学术期刊
中国期刊全文数据库全文收录期刊
中国学术期刊综合评价数据库统计源刊
中国期刊网全文收录期刊
《中国学术期刊文摘(中文版)》收录源期刊

中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊
中国科技核心期刊
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
《中国学术期刊(光盘版)》入编期刊
中文科技期刊数据库收录期刊

国外收录

美国《化学文摘》(CA)

美国《剑桥科学文摘》(CSA)

著作权声明

所有作者同意论文录用后,即视为同意将著作权中的修改权、复制权、发行权、信息网络传播权、翻译权、汇编权在全世界范围内转让给本刊。未经本刊书面许可,作者不得授权他人或组织以任何形式汇编、转载、出版本文的任何部分。若发生一稿多投、泄密、侵权等问题,一切责任由作者承担。

该论文在重庆五九期刊社编辑出版发表后,重庆五九期刊社向作者支付一次性稿酬,并赠送样刊两本。若重庆五九期刊社再以其他形式出版该论文,将不再支付作者稿酬。

《表面技术》第五届编辑委员会

(按姓氏拼音排序)

高级顾问

曹楚南 (中国科学院院士)	雒建斌 (中国科学院院士)
丁文江 (中国工程院院士)	涂铭旌 (中国工程院院士)
柯伟 (中国工程院院士)	徐滨士 (中国工程院院士)

主任委员

吴护林 (西南技术工程研究所研究员, 所长)

副主任委员

李 宁 (哈尔滨工业大学教授)	钱一欣 (中国兵器装备集团公司)
李晓刚 (北京科技大学教授, 新材料技术研究院副院长)	邱家稳 (中国空间技术研究院研究员, 研究发展部总工程师)
林昌健 (厦门大学教授)	魏子栋 (重庆大学教授, 化学化工学院院长)
马 捷 (中国表面工程协会秘书长)	喻 奇 (中国兵器装备集团公司)
潘 峰 (清华大学教授)	郁祖湛 (复旦大学教授)
彭 晓 (中国科学院金属研究所研究员, 金属腐蚀与防护国家重点实验室副主任)	

国内委员

安成强 (沈阳理工大学教授)	杜 敏 (中国海洋大学教授)
曹茂盛 (北京理工大学教授)	杜仕国 (军械工程学院教授)
曹晓晖 (沈阳理工大学教授, 环境与化学工程学院院长)	杜晓东 (合肥工业大学教授, 金属材料工程系主任)
曹晓明 (河北工业大学教授, 河北省金属材料研究所所长)	方 亮 (重庆大学教授)
陈宏书 (总后勤部建筑工程研究所总工程师)	冯煜东 (兰州空间技术物理研究所研究员, 表面工程技术重点实验室主任)
陈 军 (南开大学教授)	高 岩 (华南理工大学教授)
陈 强 (西南技术工程研究所研究员)	高玉魁 (同济大学教授)
陈文革 (西安理工大学教授)	高 原 (桂林电子科技大学教授)
陈贞坤 (福建八达表面工程技术研究所所长)	葛圣松 (山东科技大学教授, 应用化学研究所所长)
程旭东 (武汉理工大学教授)	关凯书 (华东理工大学教授)
戴品强 (福州大学教授)	郭 锋 (内蒙古工业大学教授, 材料学院副院长)
董 闯 (大连理工大学教授, 三束材料改性教育部重点实验室主任)	郭鹤桐 (天津大学教授)
董光能 (西安交通大学教授)	郭兴蓬 (华中科技大学教授)
	郭忠诚 (昆明理工大学教授, 表面工程研究中心主任)

韩艳春 (高分子物理与化学国家重点实验室主任)
郝建民 (长安大学教授,材料表面强化研究所所长)
贺定勇 (北京工业大学教授,工程试验中心主任)
何湘柱 (广东工业大学教授)
胡吉明 (浙江大学教授,化学系副主任)
胡如南 (北京航空航天大学教授)
胡松青 (中国石油大学教授,理学院材料物理与化学系主任,材料腐蚀与防护所所长)
黄小忠 (中南大学教授)
旷亚非 (湖南大学教授,化学化工学院副院长)
雷 红 (上海大学纳米科学与技术研究中心研究员)
冷永祥 (西南交通大学教授)
李长久 (西安交通大学教授)
李国禄 (河北工业大学教授)
李 庆 (西南大学教授,材料科学与工程学院副院长)
李卫国 (重庆大学教授)
连建设 (吉林大学教授)
梁成浩 (大连海事大学教授,交通与物流工程学院研究所所长)
刘常升 (东北大学教授)
刘道新 (西北工业大学教授,航空学院腐蚀与防护研究所所长)
刘光明 (南昌航空大学教授,腐蚀与防护系主任)
刘晓亚 (江南大学教授,化学与材料工程学院材料系主任)
刘祥萱 (第二炮兵工程大学教授)
刘 莹 (南昌大学教授)
马世宁 (装甲兵工程学院教授)
欧忠文 (后勤工程学院教授)
强颖怀 (中国矿业大学教授,材料科学与工程学院院长)
任凤章 (河南科学大学教授,材料学院材料学系主任)
沈 军 (同济大学教授)
时家明 (解放军电子工程学院教授)

宋诗哲 (天津大学教授)
孙荣禄 (天津工业大学教授)
屠振密 (哈尔滨工业大学教授)
王华明 (北京航空航天大学教授,大型金属构件激光直接制造教育部工程研究中心主任)
王吉会 (天津大学教授,金属材料科学与工程系副主任)
王日初 (中南大学教授,材料学系副主任)
王森林 (华侨大学教授,材料科学与工程学院系副主任)
王晓雷 (南京航空航天大学教授,机电学院系主任)
魏晓伟 (西华大学教授,材料科学与工程学院院长)
吴建华 (中国船舶重工集团公司第七二五研究所研究员,国家重点实验室副主任)
武利民 (复旦大学教授,材料系主任,国家教育部先进涂料工程研究中心主任)
薛永强 (太原理工大学教授,应用化学系主任)
薛玉君 (河南科技大学教授,机电工程学院副院长)
杨庆祥 (燕山大学教授)
袁巨龙 (浙江工业大学教授)
张建华 (山东大学教授)
张 津 (北京科技大学教授)
张伦武 (西南技术工程研究所研究员,副所长)
张胜涛 (重庆大学教授)
赵 程 (青岛科技大学教授,材控系主任)
赵景茂 (北京化工大学教授,材料科学与工程学院系主任)
只金芳 (中国科学院理化技术研究所教授)
周 晖 (兰州空间技术物理研究所研究员,表面工程技术国家级实验室空间机械润滑中心主任)
周惠娣 (中国科学院兰州化学物理研究所研究员)
周细应 (上海工程技术大学教授)
朱丽萍 (浙江大学教授,硅材料国家重点实验室副主任)
朱立群 (北京航空航天大学教授)
左正忠 (武汉大学教授)

国外委员

Di Gao (University of Pittsburgh, W. K. Whiteford
Faculty Fellow)

Win J. van Ooij (University of Cincinnati, Professor)

目次 CONTENTS

膜层技术 Coating Technology

1 纳米 Al_2O_3 等离子喷涂涂层的制备及性能分析

Preparation and Properties Analysis of Plasma Sprayed Nano Alumina Coatings

杜三明, 靳俊杰, 肖宏滨, 张永振

DU San-ming, JIN Jun-jie, XIAO Hong-bin, ZHANG Yong-zhen

7 非能动安全壳用无机锌涂层的特性研究

Study on the Characteristic of Inorganic Zinc Coating for Passive Containment

樊焕然, 范普成, 赵维, 赵瑞昌

FAN Huan-ran, FAN Pu-cheng, ZHAO Wei, ZHAO Rui-chang

11 WC/Co-Cr 复合涂层激光熔覆工艺优化与表征

Process Optimization for Laser Cladding Operation of WC/Co-Cr and Its Characterization

张晓东, 揭晓华, 罗松, 郑琼彬

ZHANG Xiao-dong, JIE Xiao-hua, LUO Song, ZHENG Qiong-bin

17 锡青铜化学镀 Ni-P 合金工艺及镀层性能

Process and Performances of Electroless Ni-P Alloy Coating on Tin Bronze

王敏, 刘锦云, 李文鹏, 陈立甲

WANG Min, LIU Jin-yun, LI Wen-peng, CHEN Li-jia

22 SP700 钛合金的热处理/阳极氧化工艺研究

Heat Treatment and Anodic Oxidation Process of SP700 Titanium Alloy

王悔改, 宋延沛

WANG Hui-gai, SONG Yan-pei

表面摩擦与润滑 Surface Friction and Lubrication

27 等离子喷涂 NiCr/Cr₃C₂-hBN 复合涂层的制备及摩擦性能研究

Preparation and Tribological Properties of Atmospheric Plasma-sprayed NiCr/Cr₃C₂-hBN Wear-resistant Coatings

曹玉霞, 黄传兵, 杜令忠, 张伟刚, 兰叶

CAO Yu-xia, HUANG Chuan-bing, DU Ling-zhong, ZHANG Wei-gang, LAN Ye

32 高速电弧喷涂 Mo 涂层性能初探

Study on the Properties of Mo Coating Prepared by High Velocity Arc Spraying

杨忠须, 刘贵民, 徐军, 郭永明

YANG Zhong-xu, LIU Gui-min, XU Jun, GUO Yong-ming

38 钽表面微弧氧化陶瓷层的制备及耐磨性能研究
Preparation and Friction Properties of Ceramic Coating on Tantalum by Micro-arc Oxidation
杨海彧, 李争显, 李宏战, 王毅飞, 赵文
YANG Hai-yu, LI Zheng-xian, LI Hong-zhan, WANG Yi-fei, ZHAO Wen

表面强化及功能化 Surface Strengthening and Functionalization

44 PtPb/C 催化剂的制备及其对甲酸电氧化的催化性能
Preparation of PtPb/C Catalyst and Its Electro-oxidation Catalytic Performance for Formic Acid
刘双任, 陈金伟, 朱雪婧, 张洁, 江义武, 王瑞林
LIU Shuang-ren, CHEN Jin-wei, ZHU Xue-jing, ZHANG Jie, JIANG Yi-wu, WANG Rui-lin

49 超声冲击处理对 7A52 铝合金焊接接头表层组织及性能的影响
Influence of Ultrasonic Impact Treatment on Microstructure and Properties of Surface Layer of 7A52 Aluminum Alloy Welded Joint
陈芙蓉, 赵永胜, 邱小明, 解瑞军
CHEN Fu-rong, ZHAO Yong-sheng, QIU Xiao-ming, XIE Rui-jun

54 机制砂石粉表面修饰及其性能研究
Preparation and Characterization of Artificial Sand Modified by Polymers
李小龙, 季碧碧, 曹远, 李二锐, 赵怀华, 李建伟, 曹晓华, 孙玉, 邢国兵, 王文平
LI Xiao-long, JI Bi-bi, CAO Yuan, LI Er-rui, ZHAO Huai-hua, LI Jian-wei, CAO Xiao-hua, SUN Yu, XING Guo-bing, WANG Wen-ping

59 Ni-Cr-Al 涂层搅拌摩擦加工的作用机制
Friction Stir Processing Mechanism of Ni-Cr-Al Coating Layer
朱理奎, 周小平, 方镛泽
ZHU Li-kui, ZHOU Xiao-ping, FANG Ying-ze

65 金刚石化学镀镍的研究
Study of Electroless Plating Nickel on the Diamond
黄世玲, 张迎九, 杨德林
HUANG Shi-ling, ZHANG Ying-jiu, YANG De-lin

表面失效及防护 Surface Failure and Protection

70 循环冷却水中 2507 双相不锈钢微生物腐蚀研究
Microbiological Corrosion Characteristics of 2507 Duplex Stainless Steel in Circulating Cooling Water
孙福洋, 赵国仙, 杨东平, 孙蕊
SUN Fu-yang, ZHAO Guo-xian, YANG Dong-ping, SUN Rui

75 金属表面溶胶-凝胶防腐蚀涂层的研究进展
Progress of Sol-Gel Anti-corrosion Coatings on Metals
聂志云, 刘继华, 张有为, 周涛, 答建成, 杨涛
NIE Zhi-yun, LIU Ji-hua, ZHANG You-wei, ZHOU Tao, DA Jian-cheng, YANG Tao

82 增甘膦及复配液缓蚀性能研究
Corrosion Inhibition Performance of Glyphosine and Its Mixture
陈小非, 毛礼娜, 郭康, 殷超凡, 陈启明
CHEN Xiao-fei, MAO Li-na, GUO Kang, YIN Chao-fan, CHEN Qi-ming

88 注水介质中喹啉缓蚀剂对管线钢的缓蚀作用研究
Research on Corrosion Inhibition Effect of Quinoline Inhibitor in Injection Water Media on Pipeline Steel
张颖, 董国强, 胡凌艳
ZHANG Ying, DONG Guo-qiang, HU Ling-yan

93 金属镀金外壳抗盐雾腐蚀工艺的改进
Improvement of Anti-spray-salt Corrosion Mechanism of Metal Shells
陈月华, 江德凤, 刘永永, 袁礼华
CHEN Yue-hua,JIANG De-feng, LIU Yong-yong, YUAN Li-hua

表面质量控制及检测 Surface Quality Control and Detection

98 表面显微硬度国内外检测标准探析
Introduction of Domestic and Foreign Standards on Microindentation Hardness Testing
陈亚军, 周姝, 魏鹏宇
CHEN YA-jun, ZHOU Shu, WEI Peng-yu

104 304 不锈钢电火花线切割加工表面性能研究
Research on 304 Stainless Steel Surface Properties by Wire Electrical Discharge Machining
李晓舟, 孙宇博, 许金凯, 黄飞, 姜倩
LI Xiao-zhou, SUN Yu-bo, XU Jin-kai, HUANG Fei, JIANG Qian

109 基于赫兹理论的弹性磨具磨抛 M300 钢表面参数模型研究
Study on the Parameter Model of Grinding and Polishing the M300 Steel Surface by Elastic Abrasive Tools Based on Hertz Theory
吴晓君, 刘睿平, 于兴展, 武倩
WU Xiao-jun, LIU Rui-ping, YU Xing-zhan, WU Qian

115 纳米压痕和划痕法测定 TiO₂ 纳米薄膜的力学性能
Nanoindentation and Nanoscratch Measurements to Determine the Mechanical Properties of TiO₂ Nano Films
龙东平, 薛建荣, 晏智鑫
LONG Dong-ping, XUE Jian-rong, YAN Zhi-xin

120 机加工表面残余应力及其疲劳寿命评价的研究进展
Research Progress on Evaluation of Surface Residual Stress and Fatigue Life of Machined Products
何少杰, 杨文玉, 郭步鹏, 周瑞虎
HE Shao-jie, YANG Wen-yu, GUO Bu-peng, ZHOU Rui-hu

127 喷砂表面的多尺度分析与表征
Analysis and Characterization of Sandblasted Surfaces Using Multi-scale Analysis
王春水, 何声馨, 张二亮, 李大磊
WANG Chun-shui, HE Sheng-xin, ZHANG Er-liang, LI Da-lei

信息与资讯 Information and Communication

133 《表面技术》投稿须知