

# 电焊机®

ELECTRIC WELDING MACHINE  
焊接·切割·焊材·工艺·资讯

ISSN 1001-2303  
CN 51-1278/TM



四川省优秀期刊



中国科技论文引文统计源期刊

中国科技核心期刊



官方微信

●美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊 ●英国《科学文摘》(INSPEC)来源期刊  
●俄罗斯《文摘杂志》收录期刊 ●波兰《哥白尼索引》(IC) ●美国《乌利希期刊指南》收录期刊

2019

9

第49卷  
总第388期

成都电焊机研究所主办

网址 <http://www.toweld.com>

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius

伏能士

## TPS/i Twin Push

- / 协同双丝焊，电弧稳定可调节
- / 双焊丝相互绝缘，电弧可分别控制
- / 高熔敷率、高速焊、低飞溅
- / 高效冷却易耗件寿命长
- / 导电嘴角度灵活多变满足更多需求



伏能士智能设备(上海)有限公司

上海市机器人产业园  
上海市宝山区富联二路177弄2号楼  
电话: 86-21-26063200  
传真: 86-21-26063209  
[www.fronius.cn](http://www.fronius.cn)

ISSN 1001-2303



9 771001 230192



万方数据

## 目 次

### 金属材料焊接工艺性及焊材

- 1 活性剂对高速MAG焊焊接过程及焊缝成形的影响  
..... 陆 峰, 陆李和, 倪 程, 杨宗辉
- 6 Sn-Ag系无铅钎料研究进展  
..... 全盛凯, 张 亮, 熊明月, 赵 猛
- 19 SAF2507超级双相不锈钢焊接热影响区冷却过程组织及性能研究  
..... 安小东, 王 新, 孙永涛, 谷孝满, 刘 洁
- 24 20钢-Q345C管接头超窄间隙激光填丝焊研究  
..... 栾伟丽, 朱忠尹
- 29 2219铝合金搅拌摩擦焊焊缝夹杂的形成原因分析与控制  
..... 王志国, 窦 超, 尹玉环, 徐 奎, 马迁龙
- 34 基于陶制衬垫的DH36高强度船用厚板焊接性能研究  
..... 奚 泉, 吴振勇, 张怡典
- 37 不同方法堆焊INCONEL 625合金焊接工艺对比与分析  
..... 李二兴, 韩玉改, 周云辉, 类成龙

### 核电焊接

- 42 核电厂在制蒸汽发生器管板损伤缺陷修复方案研究  
..... 金 亮, 匡艳军, 邱振生, 邹 杰
- 49 核电设备的焊接残余应力研究现状及调控措施  
..... 付 强, 罗 英, 刘兆东, 闵远胜, 高颖贤, 郑 浩, 王昀心
- 55 三代核电控制棒驱动机构钩爪钴基堆焊工艺研究  
..... 杨亚涛, 薛 松, 郭宝超, 戚丹鸿, 米大为
- 60 增材制造助力核电备品备件管理  
..... 郑 浩, 卢 迪, 宋丹戎, 许 斌, 陈海波, 吴 昊, 严连菊
- 64 核岛主设备蒸汽发生器主承压焊缝焊接工艺研究  
..... 刘鸣宇, 杨志鹏, 吴义党
- 70 M310型压水堆核电安装工程焊材牌号评定  
..... 王浩政, 林臻熙, 刘金平, 马明豪

### 焊接设备

- 75 大型工件中小圆弧机器人联动焊接方法研究  
..... 高德佳, 张继林, 姜 斌

中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)	《中国科学引文数据库》来源期刊	《中文科技期刊数据库》入编期刊
《中文核心期刊(遴选)数据库》收录期刊	《机械制造文摘——焊接分册》收录期刊	《中国期刊全文数据库(CAJFD)》全文收录期刊
英国《科学文摘》(INSPEC)来源期刊	《中国期刊网》入网期刊	《中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)》统计源期刊
俄罗斯《文摘杂志》收录期刊	四川省优秀期刊	《CAJ-CD规范》执行优秀期刊
美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊	四川省期刊质量考评技术类质量一级期刊	台湾《华艺数位CEPS》收录期刊
美国《乌利希期刊指南》收录期刊	“万方数据资源系统数字化期刊群”入网期刊	“中国科技论文在线”收录期刊
波兰《哥白尼索引》(IC)收录期刊	《中国学术期刊(光盘版)》入编期刊	.....

78	基于FLUENT的小型激光选区熔化设备气氛保护系统优化设计 ..... 付旺琪, 李腾飞, 钱波, 李博
84	焊接智能化的研究现状及应用 ..... 孟宪伟, 肖玉龙, 唐宇佟, 刘世铎, 王炎
88	微细丝与异种材质多股导线精密电阻钎焊实验装置开发 ..... 陈玉华, 许明方, 谢吉林, 许章亮, 陈宜, 黄永德
<b>■ 焊接工艺</b>	
91	基于被动视觉的球罐环缝自动焊接技术 ..... 吴一飞, 傅强, 戚家程
95	动支撑双面FSW焊技术在大口径铝合金螺旋管上的应用 ..... 余爱武, 齐海雁, 陈登海, 钱小明, 董星
99	搅拌摩擦焊接过程闭环控制方法研究 ..... 董吉义, 汤化伟, 尹玉环, 宋学成, 王捷, 钱晨
103	复杂形状焊缝疲劳裂纹演变过程仿真 ..... 叶凡, 魏国前, 余茜, 李山山
110	残余应力对搅拌摩擦焊接头裂纹扩展速率的影响 ..... 许飞, 张侃, 陈安
116	焊后热处理工艺对堆焊层Fe含量稀释率的研究 ..... 谢建昌
119	水下湿法焊接直流电弧放电的仿真研究 ..... 李志刚, 黄卫, 李洋, 徐翔, 叶建雄
124	客车水箱焊接工艺性能研究 ..... 火巧英, 云中煌, 王强, 佟琛

### 《电焊机》杂志首批获得国家新闻出版广电总局A类期刊认定

2015年12月2日, 获四川省新闻出版广电局“川新广报刊[2015]83号”文通知, 为促进学术期刊健康发展, 规范学术期刊出版秩序, 国家新闻出版广电总局于2014年组织开展了学术期刊认定及清理工作, 根据总局认定结果, 《电焊机》杂志(国内统一连续出版物号CN51-1278/TM)首批获得总局A类期刊认定。《电焊机》杂志将按国家新闻出版广电总局和四川省新闻出版广电局要求, 进一步提高出版质量和办刊水平, 不断增强影响力传播力和竞争力, 争创优秀精品期刊。

# Electric Welding Machine

## Contents

<b>Welding technology and welding materials for metal materials</b>	
1	Effect of one component active agent on welding process and appearance of weld in high speed MAG welding ..... LU Feng, LU Lihe, NI Cheng, YANG Zonghui
6	Research status of Sn–Ag lead–free solders ..... QUAN Shengkai, ZHANG Liang, XIONG Mingyue, ZHAO Meng
19	Microstructure and performance research of SAF2507 super duplex stainless steel welding heat affected zone cooling process ..... AN Xiaodong, WANG Xin, SUN Yongtao, GU Xiaoman, Liu Jie
24	Research on the ultra–narrow gap laser wire filler welding for the 20 steel–Q345C pipe welded joints ..... LUAN Weili, ZHU Zhongyin
29	Cause analysis and control of inclusion in 2219 aluminum alloy friction stir weld ..... WANG Zhiguo, DOU Chao, YIN Yuhuan, XU Kui, MA Qianlong
34	Study on welding performance of DH36 high–strengthen steel for marine thick plate based on ceramic backing ..... XI Quan, WU Zhenyong, ZHANG Yidian
37	Comparison and analysis of welding procedures for the surfacing of INCONEL 625 alloy with different welding methods ..... LI Erxing, HAN Yugai, ZHOU Yunhui, LEI Chenglong
<b>Nuclear Power Welding</b>	
42	Research on the repair schemes of the damaged tube–sheet on a fabricating steam generator of a nuclear power plant ..... JIN Liang, KUANG Yanjun, QIU Zhensheng, ZOU Jie
49	Research progress and mitigation method on welding residual stress in nuclear power equipment ..... FU Qiang, LUO Ying, L I U Zhaodong, M I N Yuansheng, G A O Yingxian, ZH E N Hao, WANG Xuxin
55	Study on hardfacing process of the latch with cobalt alloys about the third–generation nuclear power control rod drive mechanism ..... YANG Yatao, XUE Song, GUO Baochao, QI Danhong, MI Dawei
60	Additive manufacturing assists in the management of nuclear power spare parts ..... ZHENG Hao, LU Di, SONG Danrong, XU Bin, CHEN Haibo, WU Hao, YAN Lianju
64	Research on welding procedure for main pressure–retaining welds of nuclear island main equipment steam generator ..... LIU Mingyu, YANG Zhipeng, WU Yidang
70	Welding material grade evaluation for M310 type pressurized water reactor nuclear power installation engineering ..... WANG Haozheng, LIN Sangxi, LIU Jinping, MA Minghao
<b>Welding Equipment</b>	
75	Research on the method of small arc robot linkage welding in large workpiece ..... GAO Dejie, ZHANG Jilin, JIANG Bin

78	Optimal design of atmosphere protection system for selective laser melting device based on FLUENT ..... FU Wangqi, LI Tengfei, QIAN Bo, LI Bo
84	Research status and application of welding intelligence ..... MENG Xianwei, XIAO Yulong, TANG Yutong, LIU Shiduo, WANG Yan
88	Development of precision resistance brazing experimental device for fine wire and multi-strand wire with dissimilar metal ..... CHEN Yuhua, XU Mingfang, XIE Jilin, XU Zhangliang, CHEN Yi, HUANG Yongde
<b>Welding Technology</b>	
91	Automatic welding technology for circular seam of spherical tank based on passive vision sensor ..... WU Yifei, FU Qiang, QI Jiacheng
95	Application of double-sided friction stir welding technology with dynamic support on spiral tube of aluminium alloy ..... YU Aiwu, QI Haiyan, CHENG Denghai, QIAN Xiaoming, DONG Xing
99	Study on closed-loop control method in friction stir welding process ..... DONG Jiyi, TANG Huawei, YIN Yuhuan, SONG Xuecheng, WANG Jie, QIAN Chen
103	Simulation of fatigue crack evolution process of complex shape welds ..... YE Fan, WEI Guoqian, YU Xi, LI Shanshan
110	Effects of residual stress on crack propagation rate in friction stir welded joint of 2024 aluminum alloy ..... XU Fei, ZHANG Kan, CHEN An
116	Study on the influence of postweld heat treatment procedure on the dilution rate of Fe content in Inconel 625 overlaying layer ..... XIE Jianchang
119	Simulation study on underwater wet welding DC arc discharge ..... LI Zhigang, HUANG Wei, LI Yang, XU Xiang, YE Jianxiong
124	Study on welding process performance for water box in the passenger train ..... HUO Qiaoying, YUN Zhonghuang, WANG Qiang, TONG Chen

### 《电焊机》杂志关于杜绝“学术不端行为”的声明

为确保杂志质量，尊重和保护作者及他人的知识产权、著作权，构建公平合理、规范健康的学术平台，严格杜绝“学术不端行为”发生，《电焊机》杂志特作以下声明。

1、从本声明公布之日起，凡向本刊投稿，作者均应严格遵守《中华人民共和国著作权法》《中华人民共和国知识产权法》等国家有关法律法规，来稿如出现以下任何情况：抄袭剽窃，篡改他人学术成果，伪造或篡改数据、文献，捏造事实，虚假注释，通过中介投稿等，一经发现，立即拒收和退稿。2、对因抄袭、剽窃等不端行为造成严重后果者，本刊将在《电焊机》和官网（www.71dhj.com）上公开曝光不端行为，通知当事人所在单位，并保留追究其法律责任和经济权利的权利。3、凡被发现有严重学术不端行为者，将被列入本刊作者黑名单，5年内拒绝刊发其任何文章。4、向本刊投稿的作者，请认真阅读本刊官网（www.71dhj.com）的“投稿须知”，严格遵守执行。5、凡给本刊投稿者，均视同认可本声明。

成都电焊机杂志有限公司  
2017年4月15日

郑  
重  
声  
明