

# 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

8

第49卷  
总第387期

成都电焊机研究所主办

网址 <http://www.toweld.com>

 **KENDE**®



浙江肯得机电股份有限公司

电话: 0576-89210772 89210776 传真: 0576-82758953

地址: 浙江省台州市路桥区蓬街镇疏港大道路桥段2299号

[www.kende.com.cn](http://www.kende.com.cn) [www.kende.cc](http://www.kende.cc) [sales@kende.com.cn](mailto:sales@kende.com.cn)

ISSN 1001-2303



9 771001 230192

万方数据



## 目次

### ■ 重点关注

- 1 铝/铜薄管搅拌摩擦焊接中金属间化合物形成机制研究  
..... 蒋沐阳, 陈科, 陈滨熹, 王敏, 单爱党, 张澜庭
- 7 埋弧焊缝表面数字轮廓的激光视觉检测  
..... 张鹏贤, 于桐, 房志忠
- 14 双相不锈钢焊缝金属中的 $\delta$ -铁素体  
..... 孙咸
- 23 Q&P980CR钢电阻点焊工艺优化  
..... 刘全龙, 孔谅, 王敏, 雷鸣

### ■ 焊接设备

- 29 管板一次侧堆焊焊后消氢感应加热温度场的数值模拟  
..... 李向国, 何锡鑫, 杨杰, 唐洪磊, 赵朋成, 李滨, 于超
- 36 基于小波频带能的脉冲VPPA焊接特征信号分析  
..... 春兰, 包晓艳, 韩文颖, 孙万利
- 40 一种实现焊接控制器灵活适配多种工业总线的方法  
..... 路向琨, 高忠林, 翟宝亮, 宋瑞

### ■ 焊接工艺

- 43 TIG-MIG复合焊接方法及工艺研究进展  
..... 黄俊, 刘静, 徐望辉, 易耀勇
- 49 差速双轴肩搅拌摩擦焊温度场、应变场及流动特性数值模拟  
..... 王大帅, 高月华, 刘其鹏, 韩锐, 潘杨
- 55 7085-T7452铝合金搅拌摩擦焊接头组织及性能研究  
..... 孟遥, 夏佩云, 尹玉环, 徐奎, 黄征, 郭炳
- 60 舰船用钛合金焊接技术进展  
..... 陈凤林, 葛可可, 侯春明
- 66 激光清洗对铝合金表面形貌及激光-MIG复合焊质量的影响  
..... 陈婧雯, 彭章祝, 王非森, 杨晓益, 蔡创, 陈辉
- 72 奥氏体耐热钢SA-213TP310HClN采用ERNiCr-3焊接接头性能试验及应用研究  
..... 张玮, 莫春鸿
- 76 核电主管道异种金属支管接头残余应变的有限元分析  
..... 赵亮, 涂善东

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	……

83	TS980QC钢焊接工艺试验 ..... 张 鸿, 李小宇, 周 军, 张春波
87	T型接头随焊激冷数值模拟 ..... 肖 茂, 肖维雄, 王腾飞, 张远维
91	退火时间对T91钢SMAW接头显微组织及相变影响 ..... 李子洲, 冯可云, 刘 鹏
95	核燃料格架电子束交叉焊点破断力稳定性分析 ..... 陈 阳, 张全彬, 李 峰
99	双金属带锯条组织与退火冷却方式影响研究 ..... 王 嘉, 杨全毅, 王 娟, 刘向薇, 卜明哲, 李 晔, 贾寓真
104	铁路货车车厢焊接修复时焊缝开裂分析 ..... 白利兵
	<b>■ 焊接材料</b>
110	WC颗粒增强高铬耐磨钢堆焊层组织及性能研究 ..... 王昕昕, 牛 犇, 易耀勇, 易江龙, 罗俊威, 王键益
117	热处理温度对E71T-1C熔敷金属力学性能和组织的影响 ..... 郭栖利, 蒋 勇, 官忠波, 张克静, 罗 宏, 罗昌森, 唐小华
	<b>■ 焊接管理</b>
123	我国核电焊接人员评定标准 ..... 吴东球, 王绍国
127	首台“华龙一号”反应堆压力容器制造质量监督的研究与应用 ..... 马培锋

### 《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

### ■ Important Issue

- 1 Friction stir welding of Al/Cu pipes and the formation mechanism of intermetallic compounds  
..... JIANG Muyang, CHEN Ke, CHEN Binxi,  
WANG Min, SHAN Aidang, ZHANG Lanting
- 7 Three-dimensional contour visual characterization of multi-layer multi-pass welds based on grid structure light  
..... ZHANG Pengxian, YU Tong, FANG Zhizhong
- 14 Delta ferrite in weld metal for duplex stainless steel  
..... SUN Xian
- 23 Q&P980CR steel resistance spot welding process optimization  
..... LIU Quanlong, KONG Liang, WANG Min, LEI Ming

### ■ Welding Equipment

- 29 Numerical simulation of dehydrogenation induction heating temperature field of the surfacing of tube-sheet on its primary side  
..... LI Xiangguo, HE Xixin, YANG Jie, TANG Honglei,  
ZHAO Pengcheng, LI Bin, YU Chao
- 36 Analysis of pulse variable polarity plasma arc welding characteristic signals based on wavelet band energy  
.....CHUN Lan, BAO Xiaoyan, HAN Wenying, SUN Wanli
- 40 A method of realizing flexible adaptation of welding controller to different industrial bus  
..... LU Xiangkun, GAO Zhonglin, ZHAI Baoliang, SONG Rui

### ■ Welding Technology

- 43 Research progress of TIG-MIG hybrid welding method and process  
..... HUANG Jun, LIU Jing, XU Wanghui, YI Yaoyong
- 49 Numerical simulation of temperature field, strain field and flow characteristics of differential bobbin tool friction stir welding  
..... WANG Dashuai, GAO Yuehua, LIU Qipeng, HAN Rui, PAN Yang
- 55 Research on microstructure and properties of friction stir welding welded joint for 7085-T7452 aluminum alloy  
..... MENG Yao, XIA Peiyun, YIN Yuhuan, XU Kui, HUANG Zheng, GUO Bing
- 60 Progress in welding technology of titanium alloy for naval vessels  
..... CHEN Fenglin, GE Keke, HOU Chunming
- 66 Influences of laser cleaning on surface morphology and laser-MIG hybrid welding characteristics of aluminum alloy  
..... CHEN Jingwen, PENG Zhangzhu, WANG Feisen,  
YANG Xiaoyi, CAI Chuang, CHEN Hui
- 72 Performance test and application of welded joint of welding austenitic heat-resistant steel SA-213TP310HCbN with ERNiCr-3  
.....ZHANG Wei, MO Chunhong
- 76 Finite element analysis of residual strain of the dissimilar metal branch pipe joint on the primary pipe in nuclear power plant  
.....ZHAO Liang, TU Shandong
- 83 Welding procedure test of TS980QC steel  
..... ZHANG Hong, LI Xiaoyu, ZHOU Jun, ZHANG Chunbo

87	Numerical simulation of T-joint of welding with trailing cooling ..... XIAO Mao, XIAO Feixiong, WANG Tengfei, ZHANG Yuanwei
91	Effect of annealing time on microstructure and phase transformation of SMAW welded joint for T91 steel ..... LI Zizhou, FENG Keyun, LIU Peng
95	Stability analysis of breaking force of electron beam cross welding joint in nuclear fuel grid ..... CHEN Yang, ZHANG Quanbin, LI Feng
99	Research on the microstructure and annealing cooling mode of bimetal hacksaw blades ..... WANG Jia, YANG Quanyi, WANG Juan, LIU Xiangwei, BU Mingzhe, LI Ye, JIA Yuzhen
104	Analysis on cracks occurred in welding repair of railway freight cars ..... BAI Libing
<b>Welding Material</b>	
110	Study on microstructure and properties of surfacing layer of WC particle reinforced high chromium wear resistant steel ..... WANG Xinxin, NIU Ben, YI Yaoyong, YI Jianglong, LUO Junwei, WANG Jianyi
117	Effect of the annealing temperature on the mechanical properties and microstructure of deposited weld metal with E71T-1C flux cored wire ..... GUO Xili, JIANG Yong, GUAN Zhongbo, ZHANG Kejing, LUO Hong, LUO Changsen, TANG xiaohua
<b>Welding Management</b>	
123	Qualification standard for nuclear welding personnel in China ..... WU Dongqiu, WANG Shaoguo
127	Research and application of manufacturing quality supervision on the first HPR1000 reactor pressure vessel ..... MA Peifeng

### 《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责任的权利。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