

# 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 10

第49卷  
总第389期

成都电焊机研究所主办

网址 <http://www.toweld.com>



## 数字化工业焊机

- 准确的电流预置
- 一元化调节
- 优异的焊接性能
- 高可靠性
- 一级能效等级
- 防护等级IP23



ISSN 1001-2303



9 771001 230192

万方数据

深圳市佳士科技股份有限公司

SHENZHEN JASIC TECHNOLOGY CO.,LTD

地址: 深圳市坪山新区青兰一路3号 邮编: 518118

电话: +86-755-29651666

传真: +86-755-27364308

邮箱: [jasicmarket@jasic.com.cn](mailto:jasicmarket@jasic.com.cn)

网址: [www.jasic.com.cn](http://www.jasic.com.cn)

客服热线: 400-0011-588

## 目次

### ■ 重点关注

- 1 9%Cr耐热钢接头HAZ中的IV型裂纹  
..... 孙 威
- 10 YAG激光+脉冲双电弧复合焊接等离子体物理特性研究  
..... 刘宇晨, 顾小燕, 李 桓, 郑 凯
- 16 双脉冲MIG焊电信号采集系统及特征分析  
..... 张俊红, 薛家祥
- 22 水下湿法多层焊接头显微组织和应力分析  
..... 严春妍, 吴立超, 张可召, 易 思, 李晓峰
- 28 轨道车辆碳钢点焊质量预测模型及分析  
..... 赵雪山, 张 勇, 王 亭, 李 欣
- 34 电磁超声检测技术在不锈钢车体激光叠焊中的应用  
..... 田 劲, 胡立国, 王丽萍, 高忠良
- 41 回抽式FSW技术在输变电导电杆产品上的应用  
..... 余爱武, 陈登海, 齐海雁, 许春伟, 韩维光
- 44 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>+H<sub>2</sub>混合气体超音速火焰喷涂燃烧过程数值模拟  
..... 斛晓飞, 李志勇, 李 叶, 刘富强
- 50 小功率脉冲激光-TIG电弧复合焊的电弧及熔池行为研究  
..... 闫建新, 赵淑珍, 牛永旺

### ■ 焊接设备

- 56 机器人离线编程及校准在点焊中的应用  
..... 张家宝
- 62 焊接物联网云平台设计  
..... 张 兰, 齐晓雷, 赵智江
- 66 基于轨道交通行业的焊接专家系统设计与实现  
..... 向尚志, 魏艳红, 苑兴楠
- 72 一种焊条角度自动扶正夹具在管道焊接中的应用  
..... 韩闰劳, 傅开武
- 75 新型无盲区角焊机的设计  
..... 刘明海, 吴希杰, 吴印彤, 邬辉辉, 周方明

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(CCJFD)》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	.....

## ■ 焊接工艺

- 79 表面状态对6005A-T6铝合金双轴肩搅拌摩擦焊接头疲劳性能的影响  
..... 秦志恒, 许鸿吉, 金 鹏, 孙雨萌
- 83 AZ91D镁合金表面激光熔覆Al-Ti-Ni/C涂层的电化学腐蚀行为  
..... 靳 坤, 张英乔, 张 涛, 郭 杰
- 88 6082-T6铝合金大厚度板搅拌摩擦焊接头应力腐蚀性能研究  
..... 金 鹏, 许鸿吉, 秦志恒, 方宇顺
- 92 某12Cr1MoVG水冷壁管对接焊缝热裂纹成因分析及预防  
..... 肖东平, 华金良, 高森森, 银润邦, 谢道原
- 97 焊接热输入对低合金高强度船板钢热影响区组织和性能的影响  
..... 孙秀伟, 梁国俐
- 101 自动焊接生产线在输电线路钢管塔加工中的应用  
..... 王志红, 刘松善, 冯 刚, 周桂萍, 贾 芊

## ■ 核电焊接

- 105 00Cr18Ni10N不锈钢及焊缝表面TIG重熔特性研究  
..... 陈兴东, 郭 洋, 黄 滔, 裴伟平
- 112 反应堆控制棒导向筒组件焊接生产质量控制  
..... 张鹏飞, 时 虹, 刘晓红, 冯美龙, 苏万志
- 117 一种中空环形复杂构件制造方法  
..... 刘 山, 厉福海, 李 策
- 121 “华龙一号”核电站核岛安装工程焊接工艺评定标准浅析  
..... 王浩政, 林臻熙, 刘金平

## ■ 焊接管理

- 125 焊接专业课程设置的创新性与实践性研究  
..... 朱 明, 张虎龙, 顾玉芳, 石 玦, 张 刚, 李春凯

### 《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 Type IV cracks in HAZ of welded joint for 9%Cr heat-resistant steels  
..... SUN Xian
- 10 Physical characteristics of plasma of YAG laser + double pulsed arc hybrid welding  
..... LIU Yuchen, GU Xiaoyan, LI Huan, ZHENG Kai
- 16 Double pulse MIG welding electric signal acquisition system and its characteristic analysis  
..... ZHANG Junhong, XUE Jiayang
- 22 Microstructure and stress analysis of underwater wet multi-layer welded joint  
..... YAN Chunyan, WU Lichao, ZHANG Kezhao, YI Si, LI Xiaofeng
- 28 Establishing of spot welding quality prediction model of carbon steel for rail vehicles  
..... ZHAO Xueshan, ZHANG Yong, WANG Ting, LI Xin
- 34 Application of EMAT technology in laser overlay welding of stainless steel car body  
..... TIAN Meng, HU Liguang, WANG Liping, GAO Zhongliang
- 41 Application of refilling FSW technology in electric conductive rod products  
..... YU Aiwu, CHEN Denghai, QI Haiyan, XU Chunwei, HAN Weiguang
- 44 Numerical simulation of combustion process of  $C_3H_8+H_2$  mixed gas high velocity oxygen fuel spraying  
..... HU Xiaofei, LI Zhiyong, LI Ye, LIU Fuqiang
- 50 Dynamic behavior of the arc and weld pool in low power pulsed laser-TIG hybrid welding of stainless steel  
..... YAN Jianxin, ZHAO Shuzhen, NIU Yongwang

### Welding Equipment

- 56 Application of robot offline programming and calibration in spot welding  
..... ZHANG Jiabao
- 62 Design of cloud platform for welding internet of things  
..... ZHANG Lan, QI Xiaolei, ZHAO Zhijiang
- 66 A design of weld expert system base on rail-transit industry  
..... XIANG Shangzhi, WEI Yanhong, YUAN Xingnan
- 72 An application of welding electrode angle auto-aligning fixture in pipeline welding  
..... HAN Runlao, FU Kaiwu
- 75 Design of a new type of angle welding machine without blind area  
..... LIU Minghai, WU Xijie, WU Yintong, WU Huihui, ZHOU Fangming

### Welding Technology

- 79 Influence of surface state on properties of BT-FSW joints of 6005A-T6 aluminum alloy  
..... QIN Zhiheng, XU Hongji, JIN Peng, SUN Yumeng



- 83 Electrochemical corrosion behavior of laser cladding Al-Ti-Ni/C coating on AZ91D magnesium alloy  
..... JIN Kun, ZHANG Yingqiao, ZHANG Tao, GUO Jie
- 88 Research on stress corrosion properties of friction stir welding joint of 6082-T6 aluminum alloy thick plate  
..... JIN Peng, XU Hongji, QIN Zhiheng, FANG Yuqi
- 92 Reason analysis and prevention measures on hot crack in butt weld of 12Cr1MoVG water wall tubes  
..... XIAO Dongping, HUA Jinliang, GAO Miaomiao, YIN Runbang, XIE Xiaoyuan
- 97 Effects of welding heat input on CGHAZ microstructures and mechanical properties for high strength low alloy steel  
..... SUN Xiuwei, LIANG Guoli
- 101 Application of automatic welding production line in steel pipe tower processing of transmission line  
..... WANG Zhihong, LIU Songshan, FENG Gang, ZHOU Guiping, JIA Qian

### Nuclear Power Welding

- 105 Study on remelting characteristic of TIG welding of 00Cr18Ni10N stainless steel and weld surface  
..... CHEN Xingdong, GUO Yang, HUANG Tao, PEI Weiping
- 112 Quality control of welding production of reactor control rod guide cylinder assembly  
..... ZHANG Pengfei, SHI Hong, LIU Xiaohong, FENG Meilong, SU Wanzhi
- 117 A manufacturing method for complex hollow annular components  
..... LIU Shan, LI Fuhai, LI Ce
- 121 Analysis on welding process evaluation standard for nuclear island installation engineering of HPR1000  
..... WANG Haozheng, LIN Sangxi, LIU Jinping

### Welding Management

- 125 Research on the innovation and practicality of welding curriculum  
..... ZHU Ming, ZHANG Hulong, GU Yufang, SHI Yu, ZHANG Gang, LI Chunkai

## 《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