

# 电焊机®

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



四川省优秀期刊



CSTPC  
SOURCE  
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

2017

1

第47卷  
总第356期

成都电焊机研究所主办

网址 <http://www.toweld.com>

## Panasonic

### 智能焊接 智创未来

#### FULL DIGITAL 全数字控制电焊机 切割机

**G** 系列  
全数字MIG/MAG焊机



**B** 系列  
全数字TIG焊机



**PF** 系列  
全数字等离子切割机



弧焊专家



The Arc Welding Robot System  
**TAWERS**

智能融合型焊接专用机器人

### LAPRISS

Laser Processing Robot Integrated System Solution

#### 激光焊接机器人整体解决方案



示教器



高亮度直接半导体激光器

焊接/切割



激光焊接机器人

ISSN 1001-2303



9 771001 230178

万方数据

唐山松下产业机器有限公司

地址: 河北唐山高新技术开发区庆南道9号  
24小时免费服务热线: 4006125816



官方网站



官方微信

## 焊接数字化信息化技术 与工程集萃

### 专题征集

焊接智能化技术是综合的系统集成技术,它包括焊接设备、传感与检测、信息处理、过程建模、过程控制器、机器人机构、复杂系统集成设计的实施等。其中,焊接设备自身的数字化、智能化是实现焊接工艺智能化的根本也是难点,焊接专家知识软件和技能软件是焊接智能化的关键。破译电弧的DNA让智能焊机具有超越传统焊机的优异工艺性能,才能让机器人和智能焊接发挥出自身特有的优势,实现知识阶段的人机协作。

本期“焊接数字化信息化技术与工程集萃”专题,将从焊接数字化、信息化着手,从焊接智能化的综合集成技术层面,从适用于机器人和智能化焊接新工艺的方面,展开先进技术及其工程应用的深度讨论。希望能从基础和深层角度提升我国焊接智能化水平。

专题时间:2017年5月

#### 关注的技术:

- ★ 高端数字化、智能化、机器人焊接装备与应用
- ★ 为自动化、机器人高效、高性能焊接的新型焊材、气体与耗材
- ★ 用于智能化机器人焊接的关键功能部件、传感器、弧长及焊缝跟踪、摄像及监视系统
- ★ 焊接生产过程信息传感、保存、分析、统计软件及其专用设备
- ★ 基于物联网的数字化焊接生产线、焊接车间及大数据分析平台
- ★ 人机协作、柔性化焊接机器人系统,基于激光视觉的高速机器人焊接系统
- ★ 各种点焊、弧焊、搅拌摩擦焊、激光及激光-电弧复合焊全自动装备和机器人焊接系统
- ★ 焊接装备企业自身的数字化与智能制造
- ★ 其他与焊接制造数字化、信息化、智能化相关的新技术、新成果

专题主办:成都电焊机研究所、成都电焊机杂志有限公司

协办:从事相关教学与科研的院校;国内外焊接装备及关键部件企业、机器人厂商;机器人焊接操作人员培训基地;焊缝视觉、仿真、焊材、气体等研究机构和企业焊接生产重要企业



中国最专业的  
综合性焊割传媒平台

成都电焊机杂志有限公司

编辑部:028-83289008 bj@toweld.com  
 广告部:028-83279528 dhj84216672@126.com  
 网络部:028-83271528 touming188@qq.com  
 网址:www.toweld.com  
 官方微信:焊割在线

## 目次

### 重点关注

- 1 短周期螺柱焊在线分析系统  
..... 包晔峰, 廖海龙, 张金辉,  
张景璋, 杨可, 蒋永锋
- 8 Online analysis system for short-cycle arc stud welding  
..... BAO Yefeng, LIAO Hailong, ZHANG Jinhui,  
ZHANG Jingzhang, YANG Ke, JIANG Yongfeng
- 17 摩擦塞补焊技术研究现状及展望  
..... 王国庆, 张丽娜, 朱瑞灿, 王贺, 赵衍华
- 26 Sip/Al复合材料激光填丝钎焊工艺  
..... 张泽群, 黄煜华, 檀财旺,  
陈波, 李俐群, 冯吉才
- 31 AZ91D镁合金表面激光熔覆Al+WC+La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>复合涂层性能的研究  
..... 刘盛耀, 张英乔, 郭显
- 35 304不锈钢水下药芯割丝电弧切割工艺  
..... 徐鹏, 黎文航, 陈旻骅,  
王俭辛, 田然, 刘雅倩
- 38 熔化极气体保护焊用焊丝与保护气体的匹配关系  
..... 孙咸
- 44 不同耐候指数焊丝对Q420qENH焊接接头冲击及腐蚀性能的影响  
..... 王凤会, 高立军, 张熹, 许静, 刘宏
- 48 基于KUKA弧焊机器人的盾构机关键部件焊接工作站  
..... 孙章龙, 黄继强, 杨列峰,  
薛龙, 黄军芬, 周海, 曹莹瑜

### 焊接设备

- 51 超级电容器可调恒电流充电实验  
..... 倪雨, 李万翔
- 56 电压型不控整流电路  
..... 黄小凡, 刘欣睿

### 焊接工艺

- 63 13MnNiMoR埋弧焊接头焊后热处理的组织和韧性  
..... 李晓波, 田松亚, 桂鹏千

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(CJFD)》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	.....

68	热输入对800 MPa级水电用钢焊缝组织性能的影响	..... 朱腾辉, 张敏敏, 李 达, 罗 涛, 任希乐
74	海绵钛还原罐焊缝开裂原因及防止措施	..... 王若愚, 李大东, 陆 鑫, 刘锦燕
80	单双面焊接结构的温度场	..... 李 青, 王岩松, 赵礼辉, 刘宁宁
86	动车组转向架构架焊接工艺评定分析与讨论	..... 宫 平, 常 力
92	SA517 Gr.B焊接工艺	..... 宋聚海, 肖 笑, 李美琳
96	DP600/6061无匙孔搅拌摩擦点焊温度场研究	..... 王希靖, 许有伟, 刘 勇, 郁志勇
101	调修温度对S355J2W(H)钢组织与性能的影响	..... 卢峰华, 姜 斌, 宋学毅
106	核电站辐照监督管焊接技术及焊接质量控制	..... 林金平, 刘 斌, 范海平
109	电阻钎焊次数对牵引电机定子并头钎焊质量的影响	..... 谢贵生, 赵东超, 时兴华, 邵绒仙
113	不锈钢地铁车新型补墙板结构在实际生产中的应用	..... 张雪峰, 李 威, 邵有发, 刘长和, 康丽齐, 孙 英, 权亚莉, 薛 涛
116	焊条原始状态对焊缝金属中扩散氢含量的影响	..... 黄景鹏, 徐学利, 郑梗梗, 罗立辉
120	<b>焊接培训</b> 焊接专业英语课程教学的几点思考	..... 张春芝, 李辉平, 贺连芳

### 《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

2005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。

**Sponsor**

Chengdu Electric Welding Machine Research Institute  
of MMBI

**Editor & Publisher**

Chengdu Electric Welding Machine Magazine Co., Ltd.

**Proprieter**

YIN Xianhua

**Chief Censor**

DU Wu

**Chief Editor**

PENG Yaping

**Publication Scope**

Publishing at Home and Abroad

**Domestic Unified Periodical Code**

CN 51-1278 / TM

**International Standard Periodical Code**

ISSN 1001-2303

**International Issue Code**

M6662

**National Serial Code**

62-81

**Price**

RMB10

**Advertisement License No.**

5101034000073

**Domestic Circulation**

Sichuan Bureau for Distribution of Newspaper and Journals

**Overseas General Circulation**

China International Books Trade Company  
( Box 339, Beijing )

**Address**

No.29, 1st East Section of 2nd Ring Road,  
Chengdu China

**Zip Code**

610051

**Deputy Editor**

+86-28-83282678

ZENG Runping

**Editorial Department**

+86-28-83289008

Director/Chief Censor Assistant JIN Shunjie

Executive Editor of this issue YANG Hong

**Advertisement Department**

+86-28-83279528

Director/Chief Editor Assistant ZHANG Kui

**Network Department**

+86-28-83271528

TANG Huang

**Distribution Department**

+86-28-83267908

HUANG Xiuyan

**Fax**

+86-28-83262878

**Website**

<http://www.71dhj.com> <http://www.toweld.com>

**E-mail**

bj@toweld.com

万方数据

# Electric Welding Machine

## Contents

### Important Issue

- 1** Online analysis system for short-cycle arc stud welding  
..... BAO Yefeng, LIAO Hailong, ZHANG Jinhui,  
ZHANG Jingzhang, YANG Ke, JIANG Yongfeng
- 17** Present state and perspective on friction plug welding  
..... WANG Guoqing, ZHANG Lina,  
ZHU Ruican, WANG He, ZHAO Yanhua
- 26** Laser welding of Si particle reinforced aluminum matrix composite with filler  
..... ZHANG Zequn, HUANG Yuhua,  
TAN Caiwang, CHEN Bo, LI Liquan, FENG Jicai
- 31** Laser surface cladding of AZ91D magnesium alloy with  
Al+WC+La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powders  
..... LIU Shengyao, ZHANG Yingqiao, GUO Yu
- 35** Research on underwater flux-cored wire arc cutting procedure  
for 304 stainless steel  
..... XU Peng, LI Wenhong, CHEN Minhua,  
WANG Jiangxin, TIAN Ran, LIU Yaqian
- 38** Matching relationships between welding wire and shielding gas for GMAW  
..... SUN Xian
- 44** Effect of different weather resistance index welding wires on impact and  
corrosion performance of Q420qENH welded joint  
..... WANG Fenghui, GAO Lijun,  
ZHANG Xi, XU Jing, LIU Hong
- 48** Welding workstation for key part of tunnel boring machine based  
on KUKA arc welding robot  
..... SUN Zhanglong, HUANG Jiqiang, YANG Liefeng,  
XUE Long, HUANG Junfen, ZHOU Hai, CAO Yingyu

### Welding Equipment

- 51** Experimental study of adjustable constant-current charging  
for super capacitor  
..... NI Yu, LI Wanxiang
- 56** Analysis of the voltage-typed non-controlled rectifier circuit  
..... HUANG Xiaofan, LIU Xinrui

## Welding Technology

- 63** Microstructure and toughness of 13MnNiMoR steel welding joint after PWHT for SAW  
 ..... LI Xiaobo, TIAN Songya, GUI Pengqian
- 68** Effects of different heat input on microstructure and properties of welding seam in 800 MPa Grade high strength steel for hydropower  
 ..... ZHU Tenghui, ZHANG Minmin, LI Da, LUO Tao, REN Xile
- 74** Weld crack causes and prevention of weld cracking the reduction jar of titanium sponge  
 ..... WANG Ruoyu, LI Dadong, LU Xin, LIU Jinyan
- 80** Temperature field of single and double sides welding structure  
 ..... LI Qing, WANG Yansong, ZHAO Lihui, LIU Ningning
- 86** Discussion and analysis on welding procedure qualification of EMU bogie frame  
 ..... GONG Ping, CHANG Li
- 92** Study on the welding procedure of SA517 Gr.B  
 ..... SONG Juhai, XIAO Xiao, LI Meilin
- 96** Temperature field simulation of DP600/6061 with non-keyhole friction stir spot welding  
 ..... WANG Xijing, XU Youwei, LIU Yong, YU Zhiyong
- 101** Influence of heat repair temperature on microstructure and properties of S355J2W low alloy steel  
 ..... LU Fenghua, JIANG Bin, SONG Xueyi
- 106** Discussion on the welding technique and welding quality control of nuclear irradiation samples monitoring pipe  
 ..... LIN Jinping, LIU Bin, FAN Haiping
- 109** Study on the influence of resistance brazing number to stator resistance brazing joints quality of traction motor  
 ..... XIE Guisheng, ZHAO Dongchao, SHI Xinghua, SHAO Rongxian
- 113** Application of new type steel plate structure in the practical production of stainless steel metro vehicle  
 ..... ZHANG Xuefeng, LI Wei, SHAO Youfa,  
 LIU Changhe, KANG Liqi, SUN Ying, QUAN Yali, XUE Tao
- 116** Impact of electrode primitive state on diffusible hydrogen content in the weld metal  
 ..... HUANG Jingpeng, XU Xueli, ZHENG Gengeng, LUO Lihui

## Welding Training

- 120** Thoughts of English teaching for welding technology and engineering  
 ..... ZHANG Chunzhi, LI Huiping, HE Lianfang



机器人专用 潜心专研 上乘之作



## LG-125/200HA ( ROB )

### 产品特点：

- 专业的机器人切割电源，冷却系统一体化设计，减少空间占用
- 与机器人通讯的信号采用隔离技术，通讯稳定、抗干扰能力强
- 具有适合机器人系统的启动和引弧成功信号
- 具有电流调节信号，可对电流进行适时、精确调节，以达到最佳切割效果
- 切割机异常保护信号，对气体异常进行及时报警，确保切割质量的稳定性
- 机器人配套接口外置，并保留原弧压调高功能接口，用户可灵活选用选配的割枪及旋转式枪套，有利于实现坡口和任意空间切曲线的切割作业
- 继承了LG-125HA和LG-200HA的所有功能和特性



www.hwayuan.com



成都华远电器设备有限公司

Chengdu Huayuan Electric Equipment Co., Ltd.

邮发代号：62-81 国内统一连续出版物号：CN51-1278/TM 定价：RMB10.00元