

# 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)

中文核心期刊

●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

2015

7

第45卷  
总第338期

成都电焊机研究所主办

网址 <http://www.toweld.com>

## Panasonic 电焊机 机器人 激光焊接系统

Full Digital Controlled Welding Machine

### Full Digital

### 全数字控制电焊机 切割机



300BP4

全数字交、直流TIG焊机



350/500GS4

全数字控制MIG/MAG焊机



080PF3

全数字控制等离子切割机

The Arc Welding Robot System  
**TAWERS**

### 智能融合型焊接专用机器人



TM140WG III  
TM180WG III

**LAPRISS**  
Laser Processing Robot Integrated System Solution

### 激光加工机器人整体解决方案

- ▶ 激光器、机器人和激光头均由松下集成的整体解决方案
- ▶ 基于WBC技术的直接半导体激光器用于远程机器人焊接



激光焊接导航



高辉度直接半导体激光器



激光加工机器人

ISSN 1001-2303



9 771001 230154

万方数据

唐山松下产业机器有限公司

敬请登陆 <http://pwst.panasonic.cn>

地址: 河北唐山高新技术产业园区庆南道9号

电话: (0315) 3206060 3206066 传真: (0315) 3206018 3206070

E-mail: [sales@tsmi.cn](mailto:sales@tsmi.cn)



今天你



“微”了吗？



中华焊接动力网  
www.toweld.com  
微媒体加关注方法



关注“中华焊接动力网”官方微博

方法一：立刻拿起您的手机，打开新浪微博，扫描二维码，即可关注中华焊接动力网；

方法二：在新浪微博搜索框中输入“中华焊接动力网”进行搜索，即可查找并实现关注。



关注“中华焊接动力网”官方微信

方法一：立刻拿起您的手机，打开微信，扫描二维码，即可关注中华焊接动力网；

方法二：查找微信公众号码，输入“中华焊接动力网”即可实现关注。

电话：028-83271528

传真：028-83262878

E-mail: touming188@qq.com

QQ: 181900900

万方数据

电焊机

2015.7 (第45卷 总第338期)

## 目次

### 重点关注

- 1 考虑自由表面的TIG焊熔池行为数值模拟 ..... 石 玟 等
- 6 交流TIG焊低频高压脉冲引弧电路分析与设计 ..... 岳传敏 等
- 9 基于ADAMS的旋转电弧传感器的振动分析 ..... 刘继忠 等
- 13 汽车用铝合金/高强钢异种材料电阻点焊过程数值模拟 ..... 蔡 军 等
- 19 模具钢TIG焊接接头电脉冲处理工艺 ..... 陈 科
- 23 低温免清洗无铅焊膏用活化剂的优化 ..... 余文春 等

### 焊接设备

- 28 电力有源滤波器谐波检测算法 ..... 宋秉虎 等
- 35 中厚板复杂焊缝机器人自动跟踪系统 ..... 袁海龙 等
- 40 微间隙焊缝磁光成像跟踪回归检测新方法 ..... 甄任贺
- 45 TKY管节点焊缝超声相控阵的计算机辅助检测 ..... 刘顺清
- 49 基于总线通信的CO<sub>2</sub>连续型激光焊机自动化控制系统设计 ..... 王长成
- 52 基于非抽样小波镜像变换的电弧特征提取 ..... 吴曙光 等
- 56 基于PLC的MIG焊送丝机控制系统 ..... 张培彦
- 60 单相单级APFC拓扑综述 ..... 王 战 等

### 焊接工艺

- 66 工艺参数对摩擦叠焊单元成形过程的影响 ..... 杨 帆 等
- 70 压力容器非线性裂纹补焊及熔池受力分析 ..... 纪东生 等
- 75 GTAW焊接参数对建筑装饰用铬锰不锈钢点蚀的影响 ..... 张可峰
- 80 316/316L换热管与316/316L管板焊接接头电化学腐蚀性能 ..... 元 科 等
- 84 2219铝合金焊缝的气孔量及其对性能的影响 ..... 孙玉娟 等
- 88 二次开发技术在26mm厚压力容器管接头焊接模拟的应用 ..... 李云涛 等
- 92 基于计算机模拟分析的钛合金激光焊接过程中金属流动性 ..... 田润芙 等
- 97 晶粒尺寸对高强钢熔敷金属屈强比的影响 ..... 王爱华
- 101 基于计算机模拟技术的薄板GTAW焊接接头温度分布 ..... 杨 莎
- 107 X70管线钢的瞬时液相扩散焊接组织和力学性能 ..... 王 磊 等
- 110 基于数学模型的激光焊接工艺下固体中工件温度场分析 ..... 崔小珂
- 117 舰用耐腐蚀钢相贯节点透射焊接强度数值模拟 ..... 杨文忠
- 122 首套6 000 m<sup>3</sup>丙烷球罐建造关键技术及质量控制 ..... 黄金祥 等
- 126 API1000主蒸汽管道焊接技术 ..... 李玉良
- 128 15CrMoR薄壁封头堆焊工艺 ..... 张洪昌 等
- 132 基于材料变粘度模型的摩擦液柱成形CFD数值模拟 ..... 陈忠海 等
- 140 机械轻量化用轻合金的FSSW接头组织与性能 ..... 于 颖
- 144 新型热作模具钢焊缝的热疲劳性能 ..... 王均杰 等
- 148 冬季X70钢连头根焊层返修裂纹的控制 ..... 王 帅 等
- 152 X70/316L双金属复合管全自动TIP TIG焊接接头热影响区宽度 ..... 刘永贞 等
- 157 真空条件下的超薄金属箔激光远程自动焊接工艺 ..... 高 志
- 162 基于有限元非承重十字焊接接头在单侧加固下的应力强度分析 ..... 陈兴云



# Electric Welding Machine

## Contents

### Important Issues

Numerical simulation of TIG molten pool behavior based on free surface deformation SHI Yu <i>et al</i> .....	1
Analysis and design of low frequency high voltage pulse arc ignition circuit in AC TIG welding YUE Chuanmin <i>et al</i> .....	6
Vibration analysis of rotating arc sensor based on ADAMS LIU Jizhong <i>et al</i> .....	9
Numerical simulation of the resistance spot welding process of aluminum alloy and high-strength steel dissimilar materials for automobile CAI Jun <i>et al</i> .....	13
Study on electric pulse treatment process for welded joint in TIG welding of die steel CHEN Ke .....	19
Optimizing of activator for low-temperature no-clean lead-free solder paste YU Wenchun <i>et al</i> .....	23

### Welding Equipment

Harmonic detection algorithm of active power filter SONG Binhu <i>et al</i> .....	28
Robot automatic tracking system of complex weld for medium thick plate YUAN Hailong <i>et al</i> .....	35
A new detection method for micro-gap weld with magneto-optic imaging tracking regression ZHEN Renhe .....	40
Computer-aided detection with ultrasonic phased array for TKY tube joint weld LIU Shunqing .....	45
Design of automatic control system for continuous CO <sub>2</sub> laser welding machine based on bus communication WANG Changcheng .....	49
Arc feature extraction based on undecimated wavelet with mirror image transformation WU Shuguang <i>et al</i> .....	52
Research on control system for MIG welding wire feeder based on PLC ZHANG Peiyan .....	56
Summary of single-phase single-stage APFC topology WANG Zhan <i>et al</i> .....	60

### Welding Technology

Influence of technological parameters on friction hydro pillar processing YANG Fan <i>et al</i> .....	66
Repair welding of nonlinear cracks in pressure vessels and force analysis of molten pool JI Dongsheng <i>et al</i> .....	70
Effect of GTAW parameters on pitting corrosion of chromium-manganese stainless steel for building decorative ZHANG Kefeng .....	75
Electrochemical corrosion performance of welding joint between 316/316L heat exchange tube and 316/316L tube sheet YUAN Ke <i>et al</i> .....	80
Quantitative of porosity in 2219 aluminum alloy weld and its effect on joint performance SUN Yujuan <i>et al</i> .....	84
Application of the secondary development technology in welding simulation of pipe joints for pressure vessel with thickness of 26 mm LI Yuntao <i>et al</i> .....	88
Metal liquidity of titanium alloy in the process of laser welding based on computer simulation analysis TIAN Runfu <i>et al</i> .....	92
Effects of grain size on yield strength ratio of deposited metal of high strength steel WANG Aihua .....	97
Temperature distribution of sheet GTAW welding joint based on computer simulation technology YANG Sha .....	101
Microstructure and mechanical properties of X70 pipeline steel in the transient liquid phase diffusion bonding WANG Lei <i>et al</i> .....	107

Monthly Number 7 2015 Vol.45  
( Total Number 338 Since 1971 )

#### Sponsor

Chengdu Electric Welding Machine Research Institute  
of MMBI

#### Editor & Publisher

Chengdu Electric Welding Machine Magazine Co., Ltd.

#### Proprietor

YIN Xian-hua

#### Chief Censor

WANG Fu-sheng

#### Chief Editor

PENG Ya-ping

#### 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, Dongyiduan Erhuan Road  
Chengdu China

#### Zip Code

610051

#### Chief Editor Office

PENG Ya-ping +86-28-83267608

#### Editorial Department

ZENG Run-ping +86-28-83289008

#### Advertisement Department

FAN Hong-rong +86-28-83282678

#### Network Department

TANG Huang +86-28-83278528

#### Distribution Department

HUANG Xiu-yan +86-28-83267908

#### Fax

+86-28-83262878

#### Website

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

#### E-mail

[bj@toweld.com](mailto:bj@toweld.com) [cddhjzss@mail.sc.cninfo.net](mailto:cddhjzss@mail.sc.cninfo.net)

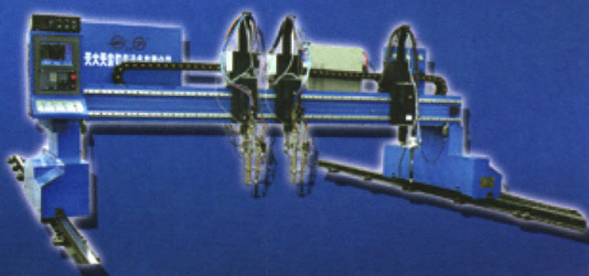




# 天大天宗切焊设备

天津市天大天宗切焊设备有限公司（原天津大学机电工厂）是以天津大学雄厚的技术力量为依托的高新技术企业。主要产品有：龙门式数控切割机、便携式数控切割机、相贯线火焰切割机、空气等离子切割机及配件、IGBT逆变式空气等离子切割机等。激光、类激光数控切割机以及精细数控切割机将陆续投放市场。

天宗公司愿与广大用户、经销商、科研机构竭诚合作，以与时俱进的精神，共同发展，共创未来！



天津市天大天宗切焊设备有限公司  
(原天津大学机电工厂)

地址：天津市西青区中北镇侯台工业园E10号  
电话：022-23792973 23793587  
传真：022-23792971 邮编：300384  
网址：www.tjtdtz.com  
www.tianzong.com.cn  
邮箱：TDTZQH@126.com

# 電焊机

2015年07期 第45卷 总第338期

广告投放热线：028-83282678 广告索引

封面 唐山松下产业机器有限公司  
封二 江苏宏微科技股份有限公司  
封三 昆山铂尔晶纳米科技有限公司  
封底 伊达高科焊接（昆山）有限公司

## 前彩色插页

肯倍贸易（北京）有限公司	苏州公诚金属材料有限公司
上海亿诺科技有限公司	宁波贝德电子电机有限公司
上海华威焊割机械有限公司	日铁住金溶接工业株式会社
广州阿比泰克焊接技术有限公司	安泰科技股份有限公司非晶金属事业部
库卡机器人（上海）有限公司	英飞凌科技公司
成都华远电器设备有限公司	英飞凌科技公司
佛山市润林凯骏电子有限公司	无锡汉神电气有限公司

## 版权页彩色广告

成都斯达特焊接研究所  
天津市天大天宗切焊设备有限公司  
中华焊接动力网（微博）

## 《焊接界》广告

成都三方电气有限公司【封面】  
上海梅达焊接设备有限公司【封二】  
厦门贝摩尔通用电气有限公司【封三】  
宁波甬光电磁阀厂【封底】

## 后彩色插页

成都恒泰焊枪制造有限公司  
江苏中科君芯科技有限公司  
南通振康焊接机电有限公司  
上海正特焊接器材制造有限公司

## 单色插页

成都锦尚科技有限责任公司  
北京捷拓紫荆科技有限公司  
南京奇霍科技有限公司  
常州瑞华电力电子器件有限公司

Analysis of temperature field in the work piece under the process of solid laser welding based on mathematical model CUI Xiaoke .....	110
Numerical simulation of marine corrosion resistant steel nozzle-vessel junction node transmission welding strength YANG Wenzhong .....	117
Key technology and quality control of first set of 6000 m <sup>3</sup> propane spherical tank build HUANG Jinxiang <i>et al</i> .....	122
Welding technology of AP1000 main steam pipe LI Yuliang .....	126
Overlaying procedure of 15CrMoR thin-wall head ZHANG Hongchang <i>et al</i> .....	128
CFD numerical simulation of friction hydro pillar processing based on fluid model of varying viscosity CHEN Zhonghai <i>et al</i> .....	132
Microstructure and properties of friction stir spot weld of light alloy for lightweight machine YU Ying .....	140
Thermal fatigue property of new style HHD steel weld WANG Junjie <i>et al</i> .....	144
Control of X70 steel root even repair welding layer crack in winter WANG Shuai <i>et al</i> .....	148
Width of X70/316L bimetal-lined pipe automatic TIP TIG weld heat affected zone LIU Yongzhen <i>et al</i> .....	152
Ultra-thin metal foil laser remote automatic welding process under the condition of vacuum GAO Zhi .....	157
Stress intensity analysis of non-load-bearing cross welding joint under unilateral reinforcement based on the finite element CHEN Xingyun .....	162



German Welding Expert  
来自德国的焊接专家



## KEY → Welding Code

开启焊接之门的密钥



EWM AG is Germany's largest manufacturer of highly innovative arc welding technology and one of the leading suppliers in the world. With its subsequent technological development MULTIMATRIX, thanks to its energy-saving, cost-efficient welding processes, customers are able to save money, secure jobs and protect the environment while boosting their competitiveness. From its location in Kunshan, China, EWM ships welding technology in German state-of-the-art quality in all Chinese industrial areas.

EWM AG是德国最大的高新焊接技术设备生产企业，也是世界上著名的从事焊接技术厂家之一。新一代的“MULTIMATRIX”技术采用降低能耗和降低生产成本的焊接工艺，使用户达到提高经济效益，提高产品的市场竞争能力，同时又有利于环境保护。EWM在中国以伊达新技术电源(昆山)有限公司为生产和服务基地，用德国领先的焊接技术来服务于中国现代化工业的发展。

### EWM HIGH TECHNOLOGY (Kunshan) Ltd.

10 Yuanshan Road, Kunshan New & High-Tech Industry Development Zone,  
Kunshan, Jiangsu, 215300 P.R.China  
伊达新技术电源(昆山)有限公司  
江苏省昆山市昆山高新技术产业开发区圆山路10号  
邮编: 215300  
Phone: +86(0) 512 57867188 / Fax: +86(0)512 57867182  
www.ewm.cn / info@ewm.cn

### Headquarters:

EWM AG  
Dr. Guenter-Henle-Strasse 8,  
56271 Muendersbach / Germany  
Phone +49 2680 181-0 / Fax: -244  
www.ewm-group.com

/// simply more