



# 焊接技术

# 3 2015

HANJIE

JISHU

第44卷 (总第265期)

WELDING TECHNOLOGY

中国科技论文统计源期刊 (中国科技核心期刊)  
中国中文核心期刊  
荣获全国第二届优秀科技期刊三等奖



# 50 多年风雨历程 成就大桥品牌

天津大桥焊材集团有限公司是我国大型焊接材料产品制造企业, 20世纪50年代生产的电焊条应用于武汉长江大桥的建设而得名“大桥牌”。

经过几代人辛勤汗水的努力和智慧结晶, 企业不断发展壮大, 产品已涵盖各种类型的电焊条、实心焊丝、药芯焊丝、埋弧焊丝和焊剂等400多个品种。产品广泛应用于桥梁、船舶、承压设备、车辆、航天、海上石油工程、军工及核电建设等工业领域。

企业主导产品通过美国、法国、中国、加拿大、挪威、德国、英国、日本、韩国、意大利和欧盟产品认证。企业管理体系通过ISO9001:2008、ISO14001:2004和GB/T28001:2001认证。



天津大桥焊材集团有限公司 TIANJIN BRIDGE WELDING MATERIALS GROUP CO., LTD.

地址: 天津市西青经济开发区津港大道35号 邮编: 300385 电话: (022) 83968867 83968873  
传真: (022) 83968865 E-mail: office@tjbridge.com 网址: www.tjbridge.com

# 焊接技术®

HANJIE JISHU

第44卷第3期 (总第265期) 2015年3月  
月刊 公开发行人  
1972年创刊



www.tgwelding.com

## 目次

### · 专题综述 ·

水下焊接过程数值模拟研究现状与发展趋势

曹军, 李连波, 赵翠华, 等 (1)

### · 试验与研究 ·

基于旋转电弧的焊缝成形预测模型 ..... 丁度坤, 杜建辉 (6)

高气压环境下脉冲MIG焊熔滴过渡不稳定现象分析

谷孝满, 焦向东, 黄松涛, 等 (9)

TIG-MIG复合焊电弧分析及计算模拟 ..... 姜建新, 宫雪, 张楠楠, 等 (13)

爆炸喷涂工艺制备 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/NiCoCrAlYTa 复合涂层的高温氧化研究

赵常军, 张宝卫, 张跃东, 等 (17)

7B04-O 铝合金搅拌摩擦焊接接头组织和性能研究

韩培培, 杨磊, 刘晓寒, 等 (22)

16Mn 钢激光-电弧复合焊横焊接头组织与性能分析

皮亚东, 王新升, 王勤, 等 (25)

激光焊接热轧态 1 000 MPa 级高强度钢焊接接头组织及性能 ..... 陈波 (29)

### · 工艺与新技术 ·

基于 MSC.Marc 的中厚板 NGW-CO<sub>2</sub> 焊接模拟

张贵芝, 蹇雪梅, 张立平, 等 (34)

大型超厚 G20Mn5 铸钢件异种钢焊接施工技术

路程, 钟红春, 汪永胜, 等 (37)

铝合金搅拌摩擦点焊工艺研究 ..... 方喜凤, 陈大军, 付宇, 等 (43)

某毫米波雷达 3A21 铝合金馈源真空钎焊技术研究 ..... 陈永盛 (46)

在用检验结果对 P92 钢的焊接工艺优化研究

李孝露, 何山, 李以善 (48)

### · 焊接设备与材料 ·

管道全位置超声波-MAG 复合自动焊接系统 ..... 郭奇超 (52)

采用 ISO 14175-Z-ArHeO<sub>2</sub>-15/0.03 保护气体焊接铝合金工艺研究

张艳辉, 王天, 孙斌斌, 等 (55)

纤维素型焊条根焊+药芯焊丝半自动填盖焊在轮南支干线工程中的应用

陈虎, 李文武, 霍亮 (58)

### · 焊接质量控制与管理 ·

314 耐热不锈钢炉管焊缝处开裂原因分析

尹鸿祥, 周开春, 赵爱民, 等 (61)

焊接 H 型钢主角焊缝全熔透焊接新工艺 ..... 吴磊军, 张福旺 (66)

核岛辅助管道全位置自动焊工艺 ..... 王挺 (68)

EPR 核电站波动管安装及焊接 ..... 靳孝义, 张涛, 刘奇威 (71)

高速列车用 7N01 铝合金搅拌摩擦焊研究

陈东方, 张铁浩, 张风东, 等 (74)

汽车下车身焊接结构的分析及优化 ..... 邹荣明, 魏宪波, 韦兴民, 等 (77)

### · 焊工之友 ·

焊接经验公式在焊接工艺中的应用 ..... 邱葭菲, 蔡郴英 (80)

薄板箱体的焊接变形及其控制 ..... 王顺俊, 朱昌宏 (82)

### · 2015 年专刊征稿通知 ·

(33)

期刊基本参数: CN 12-1070/TC \* 1972 \* M \* A4 \* 84 \* 84 \* zh \* P \* ¥10.00 \* 9 000 \* 24 \* 2015-3

焊丝、焊剂: 低碳钢、耐热钢

低温钢、高强钢

焊带、焊剂: 不锈钢、镍基合金

陶质焊接衬垫



武汉天高熔接材料有限公司  
WUHAN TIANGAO WELDING CO., LTD.

地址: 武汉经济技术开发区 22MB 天高工业园

邮编: 430056 电话: 86-27-84471379

传真: 86-27-84254889

邮箱: sales@tgwelding.com

★中文核心期刊  
★中国科技论文统计源期刊  
★全国第二届优秀科技期刊三等奖  
★中国工程建设焊接协会会刊  
★华北地区优秀期刊  
★天津市优秀期刊

# WELDING TECHNOLOGY

(Monthly)

Vol.44 No.3 (265), Mar. 2015

广审字: 3-138号

手机: 杨素琴 (0) 13302121359

杨宴林 (0) 18902073389

电话: (022) 86562792

刊名商标注册证号: 第 880711 号

主管: 天津百利机电控股集团有限公司

主办: 天津市焊接研究所

中国工程建设焊接协会

协办: 天津市设计学会

## 《焊接技术》编辑委员会委员名单

名誉主任委员: 姚萼放、林尚扬、单平、  
吴树元、冯会有、李健

主任委员: 冯志伟

副主任委员: 刘景凤(女)

委员(以姓氏笔划为序):

毛志兵、乌力吉图、王莹(女)、包秀敏、  
石景鑫、刘春英、杜则裕、李午申、李友生、  
李怡厚、李建军、佟欣、余津勃、张友权、  
张伟伟、张建勋、陈强、陈仁富、陈邦固、  
宋广钰、贡立青、杨建平、柳宝诚、荆洪阳、  
殷树言、徐衍林、唐伯钢、高盛平(女)、  
黄石生、舒振宇、程学锋、翟波(女)、  
潘磊、薛振奎、戴为志

本期责编: 李刚

电话: (022) 86562798 (主编)

(022) 27631854 (编辑)

地址: 天津市河北区南口路 40 号

邮编: 300232

E-mail: hjjsh1972@126.com

本期出版日期: 2015 年 3 月 28 日

本刊已独家入编《中国学术期刊(光盘版)数据库》, 所付稿酬已包含上述服务费, 其他不再另付。

文稿著作权归作者所有, 文责(包括图片)自负。发表后引起的版权纠纷, 本刊不负连带责任。

如发现本刊印装质量问题, 请寄回原刊, 由本刊编辑部负责调换。

## CONTENTS

### · Summarization ·

Current situation and development trend of numerical simulation technology of underwater welding ..... CAO Jun, LI Lian-bo, ZHAO Cui-hua, et al. (1)

### · Test & Research ·

Seam forming prediction model based on the rotating arc welding ..... DING Du-kun, DU Jian-hui (6)

Analysis of unstable phenomenon of metal transfer process in pulsed MIG welding in hyperbaric environment ..... GU Xiao-man, JIAO Xiang-dong, HUANG Song-tao, et al. (9)

Analysis and computing simulation on TIG-MIG hybrid welding arc ..... LOU Jian-xin, GONG Xue, ZHANG Nan-nan, et al. (13)

Study on high temperature oxygenation performance of  $Al_2O_3/NiCoCrAlYTa$  composite coating prepared by detonation spraying process ..... ZHAO Chang-jun, ZHANG Bao-wei, ZHANG Yue-dong, et al. (17)

Study on microstructure and mechanical properties of welded joint in 7B04-O aluminum alloy by friction stir welding ..... HAN Pei-pei, YANG Lei, LIU Xiao-han, et al. (22)

Analysis of microstructure and properties of horizontal position welded joint in 16Mn steel by laser-arc welding ..... PI Ya-dong, WANG Xin-sheng, WANG Qin, et al. (25)

Microstructure and performances of welded joint in hot rolled high strength steel with 1 000 MPa by laser welding ..... CHEN Bo (29)

### · Technology & New Technique ·

Numerical simulation for middle-thickness plate by NGW-CO<sub>2</sub> welding based on MSC.Marc ..... ZHANG Gui-zhi, ZONG Xue-mei, ZHANG Li-ping, et al. (34)

Welding construction technology of large size thick G20Mn5 casting and dissimilar steel ..... LU Cheng, ZHONG Hong-chun, WANG Yong-sheng, et al. (37)

Research on friction stir spot welding technology of 6 series aluminum alloy ..... FANG Xi-feng, CHEN Da-jun, FU Yu, et al. (43)

Study on vacuum brazing technology of 3A21 aluminum alloy feeder used in millimeter wave radar ..... CHEN Yong-sheng (46)

Study on optimization for welding process of P92 steel according to inspection results ..... LI Xiao-lu, HE Shan and LI Yi-shan (48)

### · Welding Equipments & Materials ·

All-position automatic welding system of ultrasonic-MAG compound welding of pipeline ..... GUO Qi-chao (52)

Study on welding process of aluminum alloy with ISO 14175-Z-ArHeO<sub>2</sub>-15/0.03 mixed protective atmosphere ..... ZHANG Yan-hui, WANG Tian, SUN Bin-bin, et al. (55)

Application of root welding with cellulose electrodes and semi-automatic filling and cosmetic welding with flux-cored wires in Lunnan Branch & Trunk Lines Project ..... CHEN Hu, LI Wen-wu and HUO Liang (58)

### · Welding Quality Control & Management ·

Analysis of cracking reason of furnace tube welds of 314 heat-resistance stainless steel ..... YIN Hong-xiang, ZHOU Kai-chun, ZHAO Ai-min, et al. (61)

Welding procedure for the CJP main fillet weld of H-section steel ..... WU Lei-jun, ZHANG Fu-wang (66)

All-position automatic welding technology of nuclear auxiliary pipes ..... WANG Ting (68)

Installation and welding of surge pipe in EPR nuclear power plant ..... JIN Xiao-yi, ZHANG Tao and LIU Qi-wei (71)

Study on friction stir welding of 7N01 aluminium alloy used in high speed train ..... CHEN Dong-fang, ZHANG Tie-hao, ZHANG Feng-dong, et al. (74)

Analysis and optimization of welding structure of lower body of car ..... ZOU Rong-ming, WEI Xian-bo, WEI Xing-min, et al. (77)

Editor and Publisher: Editorial Office of "Welding Technology"

Address: 40 Nankou Rd., Hebei district, Tianjin, China Post-Code: 300232

Tel: (86 22) 27631854 E-mail: hjjsh1972@126.com

Open Publishing

# AOTAI MACHINE

Continuous innovation, constantly develop new cutting and beveling equipment. 2014

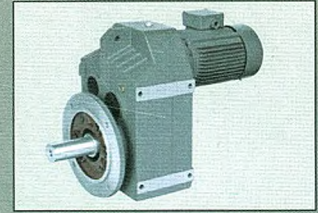
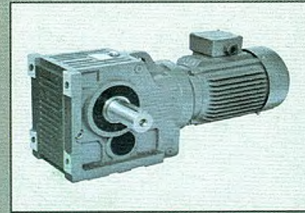
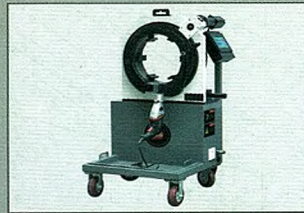
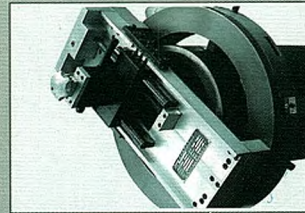
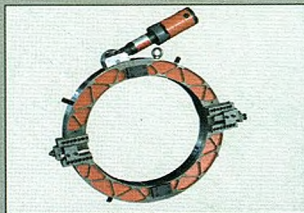
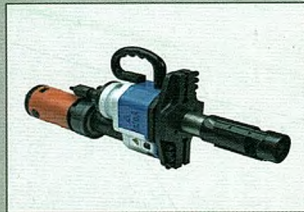
澳太机械

专业生产

## SPECIALIZING AUTOMOBILE



- ★ 坡口机/Beveling machine
- ★ 减速机/Reducer
- ★ 重型变速箱/Heavy-duty gearbox



更多详情请点击网站 [www.zjaotai.com](http://www.zjaotai.com)



地址：中国温州市滨海园区滨海三道10路  
电话：0577-86829982 86817214  
传真：0577-86821773  
E-mail: wzaotai@wz.zj.cn



CHINA HIGH-TECH ENTERPRISE  
国家高新技术企业



CHINA KEY-AND-NEW PRODUCT  
国家重点新产品



INDUSTRY-STANDARD DRAFTERS  
行业标准起草单位



FAMOUS BRAND OF ZHEJIANG  
浙江省著名商标

主办单位 天津市焊接研究所  
中国工程建设焊接协会  
编辑出版 《焊接技术》编辑部  
主 编 冯志伟  
地 址 天津市河北区南口路40号 (300232)  
印 刷 天津市恒远印刷有限公司

总 发 行 天津市邮政报刊发行局  
订 阅 全国各地邮局  
邮 发 代 号 6-43  
国内每期定价 10元

- 公开发行 -  
2015年(第3期)3月出版  
中国标准刊号: ISSN 1002-025X  
CN 12-1070/TG  
广告许可证号: 1201044000073