



JINSHU SHIJIE (双月刊 1986年创刊)  
2018年第6期 总第200期 2018年11月出版

主管 中国科学技术协会  
主办 中国金属学会  
中国有色金属学会  
北京科技大学

编辑出版 金属世界杂志社

主编 徐金梧

副主编 高焕芝

主任 李忠富

编辑 闫芳芳

电话 (010) 62332773; 62332875

E-mail metalworld@163.com

metalworld@ustb.edu.cn

地址 100083 北京海淀区学院路30号

网址 <http://jssj.cbpt.cnki.net>

出版 科学出版社

印刷 北京科信印刷有限公司

广告经营许可证号 京海工商广登字20170030号

国内外公开发行 《金属世界》发行部

国内邮发代号 80-316

国外发行机构 中国国际图书贸易总公司

国外发行代号 4646BM

国内定价 15元

国外定价 15美元

国际标准连续出版物号 ISSN 1000-6826

国内统一连续出版物号 CN 11-1417/TG

## 本刊声明

《金属世界》是中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊、CNKI中国期刊全文数据库收录期刊、中国万方数据数字化期刊数据库收录期刊、重庆维普中文科技期刊全文数据库收录期刊、中国学术期刊综合评价数据库源刊、中国学术期刊数据库全文收录期刊、CA等收录期刊。本刊付给论文作者的稿酬中,已包含网络数据的稿酬。对于进入网络及新媒体制作的论文,本刊不收取网络数据制作费用,也不另付稿酬。如作者不同意将文章进行网络及新媒体刊登,请投稿时来函声明,本刊将适当处理。

《金属世界》已开通网络在线投稿系统和期刊在线展示系统,网址 <http://jssj.cbpt.cnki.net>,敬请广大读者和作者使用,欢迎多提宝贵意见。

# 目次

## § 封面故事 Cover Story

- 1 黄晓霞:十年执著杏坛梦,报得桃李处处春  
HUANG Xiaoxia: Ten Years' Dream of Almond, Exchange for Fragrant Flowers  
供稿|杜佳鑫,冯少凡 / DU Jia-xin, FENG Shao-fan

## § 热点聚焦 Highlights Focus

- 4 高压直流换流阀冷却水系统优化措施  
Optimization Technology of Cooling Water System for High Voltage Direct Current Converter Valve  
供稿|李宗红,肖惠宁,周金龙,何潇,郭新良,刘安琪 / LI Zong-hong, XIAO Hui-ning, ZHOU Jing-long, HE Xiao, GUO Xin-liang, LIU An-lin

## § 知识园地 Science Corner

- 11 金属的使用与中西方文明的发展(II):铜器与铁器的使用  
Utilization of Metals and Development of Chinese and Christian Civilizations II: Bronze and Iron Wares  
供稿|毛卫民,王开平 / MAO Wei-min, WANG Kai-ping
- 15 金属(3):金属的软与硬,贵与贱  
METALS (3): Soft or Hard, Expensive or Cheap of Metals  
供稿|贾成厂 / JIA Cheng-chang

## § 科技前沿 Advances in Science

- 20 纤维素/ZrO<sub>2</sub>气凝胶的非超临界制备  
Preparation of Cellulose/ZrO<sub>2</sub> Aerogels by Non-Supercritical Drying  
供稿|乐弦,赵春林,陈俊勇,李华鑫,向军辉 / YUE Xian, ZHAO Chun-lin, CHEN Jun-yong, LI Hua-xin, XIANG Jun-hui
- 25 用Cu-TiO<sub>2</sub>光催化还原水中硝酸盐氮的研究  
Study on Photocatalytic Reduction of Nitrate Nitrogen in Water by Cu-TiO<sub>2</sub>  
供稿|倪结文,李子富,周晓琴,云玉攀 / NI Jie-wen, LI Zi-fu, ZHOU Xiao-qin, YUN Yu-pan
- 30 基于FEM法的Zr合金棒材挤压工艺模型  
Based on FEM for Prediction of Extrusion Process of Zr Alloy  
供稿|李小影,于军辉,李晓珊,王晨阳 / LI Xiao-



# CONTENTS

ying, YU Jun-hui, LI Xiao-shan, WANG Chen-yang

## § 企业论坛 Enterprise Forum

- 33 不同测量工具对锆合金管材外径测量结果的影响  
Influence of Different Measuring Tools on Measurement of Zirconium Alloy Tube Diameter  
供稿|高世奇, 李小宁, 薛艳丽 / GAO Shi-qi, LI Xiao-ning, XUE Yan-li
- 38 冷轧和热处理对锆合金管材第二相和织构的影响  
Effect of Cold Rolling and Heat Treatment on Second Phase Particles and Texture for Zirconium Alloy Tube Shell  
供稿|李刚, 于军辉, 彭胜, 张天广 / LI Gang, YU Jun-hui, PENG Sheng, ZHANG Tian-guang
- 42 基于故障树法的核级锆管退火表面黑点原因分析  
Analysis on Black Spot of Nuclear Zirconium Tube Surface after Annealing by Fault Tree Method  
供稿|党辉 / DANG Hui
- 46 酸洗工艺对Zr-4合金管材氟残留影响  
Fluorine Residue of Zr-4 Alloy Tube by Acid Pickling Process  
供稿|于军辉, 吕亮亮, 张潭, 王晨阳 / YU Jun-hui, LV Liang-liang, ZHANG Tan, WANG Chen-yang

## § 工艺与装备 Apparatus and Equipments

- 50 变接触支持辊辊形设计与板形控制能力仿真  
Design and Shape Control Ability Simulation of Varying Contact Length Backup Roll  
供稿|杨雄伟 / YANG Xiong-Wei
- 57 大型热喷锌圆盘加工技术  
Machining Technology in Large Thermal-spraying Zinc Disk  
供稿|胡志祖 / HU Zhi-zu
- 63 RE-P复合耐候钢焊接工艺  
Welding Technology of RE-P Composite Weathering Steel  
供稿|张楠, 文小明 / ZHANG Nan, WEN Xiao-ming
- 67 提高低碳Si-Mn系冷轧DP钢性能的工艺方法  
Technique of Improving Mechanical Properties of Low-

carbon Si-Mn Cold-rolled DP Steel

供稿|侯晓英 / HOU Xiao-ying

- 70 热轧U型冷却工艺对冷轧带钢性能均匀性的影响  
Effect of Hot-rolled U-type Cooling Process on Uniformity of Cold-rolled Strip Performance  
供稿|胡华东, 李洪翠, 雷凯, 张磊 / HU Hua-dong, LI Hong-cui, LEI Kai, ZHANG Lei

## § 成果展示 Achievements Exhibition

- 74 S32205双相不锈钢线材的开发  
Research of S32205 Duplex Stainless Steel Wire  
供稿|王哨兵, 钟尧舜, 付少朋 / WANG Shao-bing, ZHONG Yao-shun, FU Shao-peng
- 78 成品库发货验证系统设计与开发  
Design and Development of Final Products Warehouse Delivery Verification System  
供稿|吴志勇, 余琼, 倪劲松 / WU Zhi-yong, YU Qiong, NI Jin-song

## § 推广与合作 Promotion and Cooperation

封面 封面故事 黄晓霞: 十年执著杏坛梦, 报得桃李处处春

封底 摄影采编 李景源优秀摄影作品选登

封二 新金属材料国家重点实验室

封三 MR未来技研

A01 航星国际自动控制工程有限公司

A02 高效轧制国家工程研究中心

A03 北京ABB电气传动系统有限公司

A04 秦皇岛秦冶重工有限公司

A05 河南省求实自动化工程有限公司

A06 河南丰博自动化有限公司

A07 中船重工中南装备有限责任公司

A08 镭目公司