

# 金属世界

## METAL WORLD

邮发代号80-316

| 主办单位 | 中国金属学会 中国有色金属学会 北京科技大学

### 3

2022

总第221期

#### 封面故事

文明之初的文字与铜器

Words and Bronzes at the Beginning of Civilization

#### 金属趣话

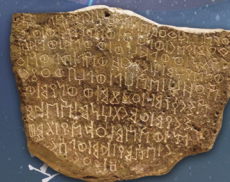
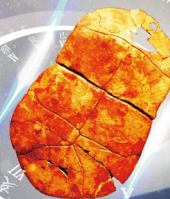
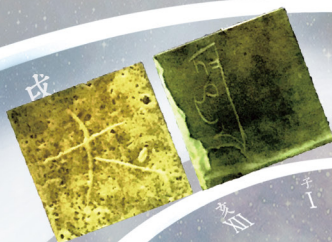
验毒与杀菌的真相——银的趣话(1)

The Truth of Poison Detection and Sterilization ——Anecdote of Silver (1)

#### 金属趣谈

“谁”在军训“金属原子”

Who Control the Metal Atom?



国内定价15元



JINSHU SHIJIE (双月刊 1985年创刊)  
2022年第3期 总第221期 2022年5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 王霞  
编辑 杨丽萍  
排版 郑美楠  
张翠红

电话 010-62332773  
E-mail metalworld@ustb.edu.cn  
地址 100083 北京市海淀区学院路30号  
网址 http://metalworld.ustb.edu.cn

出版 科学出版社  
印刷 北京科信印刷有限公司

广告发布登记 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、中国学术期刊全文数据库收录期刊、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://metalworld.ustb.edu.cn, 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 文明之初的文字与铜器

Words and Bronzes at the Beginning of Civilization

供稿|毛卫民, 王开平 / MAO Wei-min, WANG Kai-ping

## § 热点聚焦 Highlights Focus

### 9 与时俱进的3D打印及3D打印冬奥会产品

Up-to-date 3D Printing and 3D Printed Winter Olympic Products

供稿|余冬梅, 郭硕, 李小康, 郭征, 张建斌 /

YU Dong-mei, GUO Shuo, LI Xiao-kang, GUO Zheng, ZHANG Jian-bin

### 14 世界钛资源分布及利用现状

Distribution and Utilization of Titanium Resources in the World

供稿|聂文林, 阳小勇, 贺紫菲, 杨雅雯, 罗晓,

李启东, 于茂泽 / NIE Wen-lin, YANG Xiao-yong, HE Zi-fei, YANG Ya-wen, LUO Xiao,

LI Qi-dong, YU Mao-Ze

## § 知识园地 Science Corner

### 19 验毒与杀菌的真相——银的趣话(1)

The Truth of Poison Detection and Sterilization —Anecdote of Silver (1)

供稿|贾成厂 / JIA Cheng-chang

### 23 “谁”在军训“金属原子”

Who Control the Metal Atom?

供稿|张小东 / ZHANG Xiao-dong

### 27 一种便捷的摩擦磨损实验夹具

A Convenient Friction and Wear Experimental Fixture

供稿|晋茂, 赵浩男, 耿滔, 王彩云, 周斌杰, 张佳有,

岑耀东, 李振亮 / JIN Mao, ZHAO Hao-nan, GENG Tao,

WANG Cai-yun, ZHOU Bin-jie, ZHANG Jia-you,

CEN Yao-dong, LI Zhen-liang

## § 科技前沿 Advances in Science

### 29 人工智能在钢铁能源管控中的应用

Application of Artificial Intelligence Technology in Energy Management and Control of Iron and Steel Industry

供稿|赵耕, 柳军, 孙文权, 张哲, 刘向国, 潘健华,

郭瑞春 / ZHAO Geng, LIU Jun, SUN Wen-quan, ZHANG Zhe,

LIU Xiang-guo, PAN Jian-hua, GUO Rui-chun

# CONTENTS

## § 企业论坛 Enterprise Forum

- 36 热处理对 TC4 钛合金板材韧性的影响  
Effect of Heat Treatment on Toughness of TC4 Titanium Alloy Sheet  
供稿|高飞, 雷挺, 苗阳, 齐航, 巨朝飞 / GAO Fei, LEI Ting, MIAO Yang, QI Hang, JU Chao-fei
- 39 冷轧汽车外板牛毛状划伤缺陷原因分析与控制  
Analysis and Control of Tiny Scratch Defect in Cold Rolled Outer Panel  
供稿|张倩, 刘晓峰, 崔勇, 艾厚波 / ZHANG Qian, LIU Xiao-feng, CUI Yong, AI Hou-bo
- 43 铬在不同卷取温度下对 X65 管线钢组织性能的影响  
Effect of Chromium on Microstructure and Properties of X65 Pipeline Steel at Different Coiling Temperatures  
供稿|韩宇, 文小明, 周晏锋, 姜文超 / HAN Yu, WEN Xiao-ming, ZHOU Yan-feng, JIANG Wen-chao
- 47 夹杂物对 Q195b 拉丝材断裂行为的影响  
Influence of Inclusions on Fracture Behavior of Q195b Steel Wire in Drawing  
供稿|谈正军, 胡楠楠, 夏金魁, 张超杰, 聂志斌, 程瑾琦, 张立强 / TAN Zheng-jun, HU Nan-nan, XIA Jin-kui, ZHANG Chao-jie, NIE Zhi-bin, CHENG Jin-qi, ZHANG Li-qiang
- 50 钢铁企业生产调度组织的管理与研究  
Management and Research of Production Scheduling Organization in Iron and Steel Enterprises  
供稿|张凯, 陈先利, 李华川, 王南, 贾秀岭, 孙延斌 / ZHANG Kai, CHEN Xian-li, LI Hua-chuan, WANG Nan, JIA Xiu-ling, SUN Yan-bin

## § 工艺与装备 Apparatus and Equipments

- 54 低硫硅钢硫控制工艺优化  
Optimization Process of Sulfur Control for Low Sulfur Silicon Steel

供稿|石凤丽, 丛铁地, 于文武, 刘书超, 程春灵 / SHI Feng-li, CONG Tie-di, YU Wen-wu, LIU Shu-chao, CHENG Chun-ling

- 57 电镀锌汽车油箱板单面钝化工艺  
Single-side Passivation Process of Electric Galvanized Automobile Fuel Tank Plate  
供稿|孙晨航, 曹洋, 车晓宇 / SUN Chen-hang, CAO Yang, CHE Xiao-yu
- 61 低碳酸洗钢 SPHC-P 冲压开裂分析及性能提升  
Cracking Analysis and Performance Improvement of SPHC-P for Low Carbon Pickled Steel  
供稿|郑泽林, 赵鲁鹏, 欧阳页先, 曹鹏, 翟兵, 赵立宁 / ZHENG Ze-lin, ZHAO Lu-peng, OUYANG Ye-xian, CAO Peng, ZHAI Bing, ZHAO Li-ning
- 65 唐钢新中型产线成材率实践  
Yield Practice on New Medium Section Line of Tanggang Steel  
供稿|李智, 宋波 / LI Zhi, SONG Bo
- 70 基于温度场优化的多流中间包提质增效  
Improving Quality and Efficiency of Multi Flow Tundish Based on Temperature Field Optimization  
供稿|许亮 / XU Liang

## § 成果展示 Achievements Exhibition

- 75 一种新型轴瓦凸耳冲压自动送料装置  
A New Feeding Device of Bearing Pad Lug Stamping  
供稿|杨霞, 齐鹏远, 王静波, 刘哲, 任旭, 王磊, 栗明昊 / YANG Xia, QI Peng-yuan, WANG Jing-bo, LIU Zhe, REN Xu, WANG Lei, LI Ming-hao

## § 推广与合作 Promotion and Cooperation

- 79 “最美科技工作者”入选者情况简介 (I)