

# 冶金自动化

Yejin Zidonghua

双月刊  
(1976年创刊)  
第47卷 第5期 总第282期  
2023年9月出版



关注网站



关注微信订阅号

METALLURGICAL INDUSTRY  
AUTOMATION  
(Bimonthly)

Vol. 47 No.5 Total 282 September 2023

主管 中国钢铁工业协会  
主办 冶金自动化研究设计院有限公司  
北京钢研柏苑出版有限责任公司  
编辑出版 北京钢研柏苑出版有限责任公司  
印刷 北京科信印刷有限公司  
发行范围 公开发行  
国内发行 中国邮政集团有限公司  
北京市报刊发行局(邮发代号:2-321)  
国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司北京399信箱  
(发行代号:BM5548)

编辑部  
主任 李靖  
副主任 魏来  
地址 北京市海淀区学院南路76号(100081)  
电话 010-62182720,62181013  
投稿网址 [www.yjzdh.com](http://www.yjzdh.com)  
邮箱 [mia@chinamet.cn](mailto:mia@chinamet.cn)

国内定价 50.00元

中国标准连续出版物号  $\frac{\text{ISSN } 1000-7059}{\text{CN } 11-2067/\text{TF}}$

国际刊名代码 YEZIE5

第7届编委会名单

名誉主任 殷瑞钰

主任 姜维

副主任 柴天佑 刘玠 王国栋 桂卫华 王昭东  
张勇军 彭艳

主编 孙彦广

副主编 何安瑞 李鸿儒 郑忠 张殿华 李维刚  
委员 (按姓氏笔画排序)

马莹 马志坚 王欢 王文瑞 王全生 王庆凯  
文辉煌 方一鸣 方原柏 尹怡欣 龙红明 叶理德  
史运涛 丛力群 仲伟克 刘东 刘冰 刘士新  
刘小河 刘全利 刘佳伟 刘建昌 刘晨阳 孙杰  
孙浩 苏昇才 巫乔顺 李胜 李铁克 杨健  
杨春节 吴敏 汪卫 张琦 张元福 张云贵  
张桥川 陈先中 邵健 范鹄 罗小川 赵振锐  
胡丕俊 骆德欢 顾佳晨 钱王平 铁军 徐安军  
郭雨春 梅国晖 符鑫峰 梁越永 彭开香 彭燕华  
蒋朝辉 路尚书 熊志化

Competent Authority China Iron & Steel Association

Sponsor Automation Research and Design Institute of  
Metallurgical Industry Co., Ltd.  
CISRI Boyuan Publishing Co., Ltd.

Editor and Publisher CISRI Boyuan Publishing Co., Ltd.

Director LI Jing

Deputy Director WEI Lai

Printer Beijing Kexin Printing Co., Ltd.

Overseas Distributor China International Book Trading  
Corporation (P. O. Box 399 Beijing, China)

Foreign Distributed Code BM5548

Address No.76 Xueyuan Nanlu, Beijing 100081, China

Tel. 010-62182720, 62181013

<http://www.yjzdh.com>

E-mail: [mia@chinamet.cn](mailto:mia@chinamet.cn)

# 冶金自动化

Yejin Zidonghua

- RCCSE中国核心学术期刊(扩展版)
- 中国学术期刊(光盘版)入编期刊
- 国家期刊奖百种重点期刊
- 中国期刊方阵“双百”期刊

## 目 次

### 智能制造探索与实践

基于云边端的热轧生产数字孪生结构与关键技术 ..... 蔡 畅,王军生,刘佳伟,程万胜(1)

梯盐除钴过程电位混合智能控制方法 ..... 张云慧,阳春华,孙 备,强振华,孔 鹏(10)

连铸板坯智能动态火焰切割方法研究 ..... 何 庆,于 鹏,张兴泽(22)

### 企业信息化技术

经验知识与插入启发式混合的硅钢冷轧退火工序排程优化方法 ..... 黄 颖,刘士新(30)

### 人工智能技术

基于 MobileNetV2-SSD 的烧结台车车轮检测 ..... 张笑凡,方 田,石海军,徐志坤,沈 亮(37)

基于时序预测的轧钢时序信号异常检测算法 ..... 郭小刚,祝 捷,汤 檠,孙小东,徐 灿(46)

基于机理和数据融合的热轧终轧温度集成建模 ... 宋 君,武文腾,王奎越,孙 杰,彭 文,曹忠华(55)

改进多目标差分进化算法求解考虑供需平衡的热轧合同计划问题

..... 赵 伟,谭清月,赵国栋,张 田(63)

基于改进径向基神经网络的中厚板厚度预测 ..... 郭庆福,张 飞,邓 波,黄 硕(71)

### 工艺控制理论与技术

高炉控料控硅操作模型研发及应用 ..... 林安川,邱贵宝,刘晓兰,蒋玉波,刘缘缘,徐建宇(79)

连铸拉速控制系统的自适应容错控制 ..... 戚洪基,王志英,陈 明(93)

冷轧板形多变量模型预测控制 ..... 张文雪,齐东旭,崔 健(103)

### 检测仪表与自动化装置

基于线结构光阵列的铸坯切割熔渣尺寸在线测量方法 ..... 何 庆,刘振鹏,张兴泽(115)

信息 ..... (9)(21)(29)(45)(54)(70)(78)(102)(114)(122)(123)(124)

- 英国科学文摘 INSPEC(SA)数据库收录期刊
- 俄罗斯文摘杂志(AJ)数据库收录期刊
- 美国剑桥科学文摘(CSA)数据库收录期刊
- 首都广告行业精神文明建设先进单位

# METALLURGICAL INDUSTRY AUTOMATION

## CONTENTS

### Exploration and practice of intelligent manufacturing

Digital twin structure and key technology of hot rolling production based on cloud-edge-end

..... CAI Chang, WANG Junsheng, LIU Jiawei, CHENG Wansheng(1)

Potential hybrid intelligent control method for antimony salt cobalt removal process

..... ZHANG Yunhui, YANG Chunhua, SUN Bei, QIANG Zhenhua, KONG Peng(10)

Research on intelligent dynamic flame cutting method for continuous casting slab

..... HE Qing, YU Peng, ZHANG Xingze(22)

### Enterprise information technique

Hybrid algorithm of know-how and insertion heuristics for scheduling of cold rolling annealing process

of silicon steel ..... HUANG Ying, LIU Shixin(30)

### Artificial intelligence technique

Sintering trolley wheel detection based on MobileNetV2-SSD

..... ZHANG Xiaofan, FANG Tian, SHI Haijun, XU Zhikun, SHEN Liang(37)

Anomaly detection algorithm for rolling time series signal based on time series prediction

..... WU Xiaogang, ZHU Jie, TANG Bing, SUN Xiaodong, XU Can(46)

Integrated modeling of finishing delivery temperature during hot rolling process based on data-mechanism

fusion method ..... SONG Jun, WU Wenteng, WANG Kuiyue, SUN Jie, PENG Wen, CAO Zhonghua(55)

Improving multi-objective differential evolution algorithm for solving hot rolling order planning problem with

supply-demand balance consideration ..... ZHAO Wei, TAN Qingyue, ZHAO Guodong, ZHANG Tian(63)

Thickness prediction of medium and heavy plate based on improved radial basis function neural network

..... GUO Qingfu, ZHANG Fei, DENG Bo, HUANG Shuo(71)

### Process control theory and technique

Development and application of material and silicon control operation model in blast furnace

..... LIN Anchuan, QIU Guibao, LIU Xiaolan, JIANG Yubo, LIU Yuanyuan, XU Jianyu(79)

Adaptive fault-tolerant control of casting speed control system for continuous casting

..... QI Hongji, WANG Zhiying, CHEN Ming(93)

Multivariable model predictive control of cold rolled strip shape

..... ZHANG Wenxue, QI Dongxu, CUI Jian(103)

### Measuring instrument and automation equipment

On-line measurement method of slag size of billet cutting based on line structured light array

..... HE Qing, LIU Zhenpeng, ZHANG Xingze(115)

# 《冶金自动化》杂志理事会 (排名不分先后)

## 理事长单位

冶金自动化研究设计院有限公司

郝晓东 董事长

## 常务理事单位

北京科技大学设计研究院有限公司

张勇军 院长

## 副理事长单位

河钢数字技术股份有限公司

申培 总经理

江苏金恒信息科技股份有限公司

李福存 总经理

中冶京诚工程技术有限公司中冶京诚数字科技(北京)有限公司

李胜 副总经理

## 理事单位

西安天智数字信息科技有限公司

章红波 总经理

济源国泰自动化信息技术有限公司

李文成 总经理

---

## 广告索引

- |                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. 宇电自动化科技有限公司                  | 封面 |
| 2. 河钢数字技术股份有限公司                 | 封二 |
| 3. 北京金自天正智能控制股份有限公司             | 封三 |
| 4. 江苏金恒信息科技股份有限公司               | 封底 |
| 5. 东芝三菱电机工业系统(中国)有限公司           | 扉1 |
| 6. 重庆川仪分析仪器有限公司                 | 扉2 |
| 7. 中冶京诚工程技术有限公司中冶京诚数字科技(北京)有限公司 | 扉3 |
| 8. 重庆川仪自动化股份有限公司                | 扉4 |
| 9. 西安天智数字信息科技有限公司               | 彩1 |
| 10. 深圳市华夏盛科技有限公司                | 彩2 |
| 11. 济源国泰自动化信息技术有限公司             | 彩3 |
| 12. 公益广告                        | 彩4 |