

# 冶金自动化

Yejin Zidonghua

双月刊  
(1976年创刊)  
第47卷 第2期 总第279期  
2023年3月出版



关注网站



关注微信订阅号

METALLURGICAL INDUSTRY  
AUTOMATION  
(Bimonthly)  
Vol. 47 No.2 Total 279 March 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 北京久佳印刷有限责任公司  
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  
邮箱 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

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 Jiujia Printing Co., Ltd.

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

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

# 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

### 前沿技术及综述

转炉炼钢吹炼终点判定方法研究综述与展望 ..... 刘 辉,邵 彬,杨 路,刘建勋(1)

融合物理冶金学与机器学习的组织性能预测及热轧工艺优化

..... 李 鑫,周晓光,曹光明,崔春圆,吴思炜,刘振宇(16)

高炉炼铁智能化的研究现状与展望 ..... 孟令茹,李福民,刘小杰,张智峰,李 欣,吕 庆(27)

### 智能制造探索与实践

智能钢轧一体化管控平台研究与应用 ..... 李志伟,王悦晓,张军霞,史忠轩,栾治伟,施灿涛(41)

一种考虑多种可选坯型的炉次批量计划优化方法研究与应用

..... 王悦晓,施灿涛,史忠轩,杨 星,李志伟,陈红雨(48)

### 人工智能技术

高炉利用系数提升的鼓风制度自适应调控模型研究 ..... 王丽敬,胡支滨,韩 阳,杨爱民,张玉柱(57)

基于鲸鱼算法优化 BP 神经网络的结晶器液面波动的预测

..... 徐 猛,刘娟娟,雷 洪,李 强,张秀香(66)

基于深度学习的连铸坯低倍质量评级 ..... 宋翰凌,孟晓亮,罗 森,王卫领,朱苗勇(73)

基于深度学习的棒材轧机电机负荷预测模型 ..... 王文汇,赵宪明,张令华,倪晓东,翁 莉(82)

### 工艺控制理论与技术

氢冶金气基直接还原竖炉的碳排放监测分析系统

..... 段一凡,刘小杰,李 欣,刘 然,李宏扬,李红玮(89)

冶金工业加热炉三参数串级交叉自动燃烧过程控制的方案设计 ..... 陈文仪(99)

### 传动控制与电气设计

轧机高性能电气传动技术发展与应用 ..... 张勇军,刘辰伟,肖 雄,郝春辉(107)

### 检测仪表与自动化装置

基于 5G 工业专网的云化带钢表面质量检测系统研究与开发 ..... 王军生,宋宝宇(117)

信息 ..... (72)(81)(116)(123)

征稿启事 ..... (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

### Frontier technology and review

- Overview and prospects of end-point determination methods for BOF steelmaking  
 ..... LIU Hui, SHAO Bin, YANG Lu, LIU Jianxun(1)
- Microstructure and properties prediction and optimization of hot rolling process based on physical metallurgy and machine learning  
 ..... LI Xin, ZHOU Xiaoguang, CAO Guangming, CUI Chunyuan, WU Siwei, LIU Zhenyu(16)
- Research status and prospect of intelligent ironmaking in blast furnace  
 ..... MENG Lingru, LI Fumin, LIU Xiaojie, ZHANG Zhifeng, LI Xin, LÜ Qing(27)

### Exploration and practice of intelligent manufacturing

- Research and application of intelligent steel rolling integrated management and control platform  
 ..... LI Zhiwei, WANG Yuexiao, ZHANG Junxia, SHI Zhongxuan, LUAN Zhiwei, SHI Cantao(41)
- Research and application of an optimization method for charge batch planning considering multiple available size of steel billet  
 ..... WANG Yuexiao, SHI Cantao, SHI Zhongxuan, YANG Xing, LI Zhiwei, CHEN Hongyu(48)

### Artificial intelligence technique

- Research on adaptive control model of blasting system for improvement of blast furnace utilization coefficient  
 ..... WANG Lijing, HU Zhibin, HAN Yang, YANG Aimin, ZHANG Yuzhu(57)
- Prediction of mold level fluctuation based on BP neural network optimized by whale optimization algorithm  
 ..... XU Meng, LIU Juanjuan, LEI Hong, LI Qiang, ZHANG Xiuxiang(66)
- Evaluation on macro quality of strand based on deep learning method  
 ..... SONG Hanling, MENG Xiaoliang, LUO Sen, WANG Weiling, ZHU Miaoyong(73)
- Load forecasting model of bar mill motor based on deep learning  
 ..... WANG Wenhui, ZHAO Xianming, ZHANG Linghua, NI Xiaodong, WENG Li(82)

### Process control theory and technique

- Carbon emission monitoring and analysis system for hydrogen metallurgical gas-based direct reduction shaft furnace  
 ..... DUAN Yifan, LIU Xiaojie, LI Xin, LIU Ran, LI Hongyang, LI Hongwei(89)
- Scheme design of three parameters cascade cross automatic combustion process control for furnace in metallurgical industry  
 ..... CHEN Wenyi(99)

### Drive control and electrical design

- Technology development and system application of electric drive with high performance for metallurgical rolling mill  
 ..... ZHANG Yongjun, LIU Chenwei, XIAO Xiong, HAO Chunhui(107)

### Measuring instrument and automation equipment

- Research and development of strip surface quality detection cloud platform system based on 5G industrial network  
 ..... WANG Junsheng, SONG Baoyu(117)

# 《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 总经理

## 常务理事长单位

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北京京诚鼎宇管理系统有限公司

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. 江苏金恒信息科技股份有限公司             | 封面 |
| 2. 中冶京诚工程技术有限公司北京京诚鼎宇管理系统有限公司 | 封二 |
| 3. 北京科技大学设计研究院有限公司            | 封三 |
| 4. 北京金自天正智能控制股份有限公司           | 封底 |
| 5. 河钢数字技术股份有限公司               | 扉1 |
| 6. 重庆川仪分析仪器有限公司               | 扉2 |
| 7. 西安天智数字信息科技有限公司             | 扉3 |
| 8. 福建顺昌虹润精密仪器有限公司             | 扉4 |
| 9. 宇电自动化科技有限公司                | 彩1 |
| 10. 重庆川仪自动化股份有限公司             | 彩2 |
| 11. 东芝三菱电机工业系统(中国)有限公司        | 彩3 |
| 12. 深圳市华夏盛科技有限公司              | 彩4 |