

CHINA METALLURGY

中国冶金

中国金属学会会刊

中文核心期刊 中国科技核心期刊

美国《化学文摘(CA)》收录期刊

中国科协“期刊数字出版与传播建设项目”

中国科协“中文科技期刊精品建设计划项目”

Vol.30

ISSN 1006-9356
CN 11-3729/TF

2020

3



中国钢研科技集团公司 中联先进钢铁材料技术有限公司

中联先进钢铁材料技术有限公司是中国钢研科技集团公司下属以研制和生产各种极端和复杂环境下使用的高性能合金材料的科技型创新企业，国防建设用高性能钢铁材料研发基地，先进钢铁材料技术及产品促进机构。中联公司有完整的钢铁制品设计研发链，能够覆盖设计、研发、中试、制造、加工等钢铁产业流程。我司现已取得《武器装备科研生产许可证》及ISO9001质量管理体系认证。

我司现有10kg-1000Kg各种炉型的真空感应熔炼炉，气氛保护电渣炉，Φ430mm高精度实验室模拟热轧机，真空渗碳热处理和非真空热处理炉群，成套精密铸造设备及检测分析设备。



钢铁产品

耐蚀合金：NS系列、Inconel系列、Incoloy系列、MONEL系列、哈氏合金等等。

高温合金：K系列铸造合金、GH系列变形合金等广泛运用于航天、核能、石油工业及汽车动力领域。

精密合金：1J21、1J22、1J79、3J21、4J3、4J36等应用于弹簧、仪表、变压器、精密仪器上的软磁合金、弹性合金。

气阀钢：5Cr21Mn9Ni4N、4Cr14Ni14W2Mo、2Cr21Ni12N等奥氏体型气阀钢材料、Nimonic80A和Inconel751汽、柴油机用气阀合金。

精密铸造：Co20、Co40、Co50步进式加热炉垫块，CoCoMo植入人工关节材料，不锈钢饰品毛坯、定制高端异形毛坯件。

客户自定：定制试验钢成分设计、冶炼、加工。

联系方式

总部地址：钢铁研究总院（北京市海淀区学院南路76号）

电话：010-62185693/3092

手机：13901322615 E-mail: xingchangjun@nercast.com

主页：www.bjzltg.cn

传真：010-62183092

邮编：100081

厂址：河北省涿州市开发区火炬南街2号

电话：0312-3973383 / 3388

传真：0312-3973389/3385

手机：15810073646



广告

中国金属学会 北京钢研柏苑出版有限责任公司 主办

中国冶金

ZHONGGUO YEJIN

第 30 卷 第 3 期

2020 年 3 月出版

(月刊 1991 年创刊)

名誉主任委员	千 勇	殷瑞钰	翁宇庆			
主任委员	赵 沛		副主任委员	王新江	赵栋梁	
委 员	曹建宁	柴 锋	陈培敦	储满生	杜 涛	郭爱民
	何安瑞	黄华贵	祭 程	李 宏	李德刚	李胜利
	李新创	梁剑雄	吝章国	刘 青	刘 骁	刘 宇
	刘丰强	刘世锋	刘正东	刘自民	龙红明	罗海文
	毛晓明	邵远敬	宋希文	唐立新	田志红	王新江
	王运国	王战民	王昭东	魏进超	薛正良	杨 勇
	杨才福	杨景玲	杨晓东	余万华	臧喜民	曾加庆
	张 杰	张生富	张新房	张兴中	赵 沛	赵栋梁
	赵增武	郑文华	智建国	朱国森	朱立光	
主 编	王新江		副主编	曾加庆	刘 骁	罗海文

刊名题字 刘 淇
 主 管 中国科学技术协会
 主 办 中国金属学会
 北京钢研柏苑出版有限
 责任公司
 主 编 王新江
 网 址 <http://www.chinamet.cn>
<http://www.zgyj.ac.cn>
 编辑出版 北京钢研柏苑出版有限
 责任公司
 社 长 刘 骁
 总编辑 邓陈虹
 印 刷 北京科信印刷有限公司
 国内发行 北京钢研柏苑出版有限
 责任公司
 编辑部
 执行主编 尚海霞
 主 任 薛 朵
 编 辑 曹微言
 地 址 北京市海淀区学院南路
 76号
 邮 编 100081
 电 话 010-62181032
 传 真 010-62185134
 E-mail CM@chinamet.cn
 发 行 部
 联系人 薛 朵
 电 话 010-62181032
 传 真 010-62185134
 广 告 部
 电 话 010-62181032/62183298
 联系人 高京慧
 手 机 13520781328
 E-mail gaojinghui803@126.com
 广告经营许可证号 京海工商广字
 第 8276 号
 国内定价 30.00 元
 刊 号 ISSN 1006-9356
 CN 11-3729/TF

目 次

技术综述	
高钛型高炉渣钛提取工艺研究现状及发展展望 刘 帅, 张宗旺, 张建良, 王振阳	1
专题研究	
高炉混合喷吹用生物质燃料可磨性及燃烧性能分析 刘竹林, 蒋友源, 寿 擎, 汪 雄, 张 波	8
转炉底吹供气方式对熔池混匀效果的数值模拟 薛 瑞, 张燕超, 张彩军, 王重君, 刘志远	13
Nb-H13 钢中一次碳化物的析出机理和控制 曹小军, 李明林, 黄 宇, 成国光, 代卫星, 谢 有	21
特钢棒材标记方案设计与信息码识别 张付祥, 赵 阳, 黄永建, 王春梅, 黄凤山	28
辐照温度对 SUS316L 不锈钢中二次缺陷及肿胀的影响 杨占兵, 杨苏冰, 李连奇	35
卷取温度对热轧高强度搅拌罐用钢性能的影响 王玥瑶, 何 青, 赵征志, 张明博, 包 阔, 黄 耀	40
受热不均匀对低碳钢 SAE1010 板材组织及成形性能的影响 刘 坡, 刘 政, 张尧成, 许 峰, 熊义峰	45
生产技术	
灰色模型在转炉终点温度预测中的应用 田晓涛, 冯春松, 胡正彪, 魏国巍, 贺东风	51
RH 真空精炼控氮工艺实践 陆 强, 沈 昶, 郭俊波, 张晓峰, 何云龙, 荣光平	56
单嘴浸渍管 RH 和弓形浸渍管 RH 的应用效果 王 胜, 奚为学, 徐海强, 常立山, 智新龙	60
HC340LA 钢冲压“桔皮”缺陷成因及措施 王立辉, 李建新, 孙 力, 安会龙, 马 成, 董伊康	64
节能环保	
活性炭粉配煤再造粒强度及其脱硫性能分析 李小龙, 魏进超, 朱 诚, 徐 兵, 崔泽星	69
装备技术	
多断面方坯连铸机设计及生产实践 陈跃峰, 曹学欠, 陈卫强, 沈 克, 杨小成, 李 鹏	74
冶金科技英才	
李花兵	(80)
冶金科学技术奖	
取向硅钢高速连续激光刻痕技术研发与应用	(81)
高品质压铸模具钢关键技术开发与应用	(82)
信息	(7)(34)
广告目次、理事会	(20)

著作权授权声明:本刊所载文章版权归本杂志社所有。

CONTENTS

Summarization of Technology

Research status and development prospect of titanium extraction from high titanium blast furnace slag
 LIU Shuai, ZHANG Zong-wang, ZHANG Jian-liang, WANG Zhen-yang 1

Monographic Study

Analysis on grindability and combustion performance of biomass fuel for mixed injection of blast furnace
 LIU Zhu-lin, JIANG You-yuan, SHOU Qing, WANG Xiong, ZHANG Bo 8

Numerical simulation of influence of bottom blowing gas supply mode on converter mixing effect
 XUE Rui, ZHANG Yan-chao, ZHANG Cai-jun, WANG Chong-jun, LIU Zhi-yuan 13

Precipitation mechanism and improvement of primary carbide in Nb-H13 steel
 CAO Xiao-jun, LI Ming-lin, HUANG Yu, CHENG Guo-guang, DAI Wei-xing, XIE You 21

Marking scheme design and information code recognition of special steel bars
 ZHANG Fu-xiang, ZHAO Yang, HUANG Yong-jian, WANG Chun-mei, HUANG Feng-shan 28

Effect of radiation temperature on second defects and swelling in SUS316L stainless steel
 YANG Zhan-bing, YANG Su-bing, LI Lian-qi 35

Influence of coiling temperature on properties of hot-rolled high strength steel used for mixing tank
 WANG Yue-yao, HE Qing, ZHAO Zheng-zhi, ZHANG Ming-bo, BAO Kuo, HUANG Yao 40

Effect of uneven heating on microstructure and forming property of SAE1010 low carbon steel plate
 LIU Po, LIU Zheng, ZHANG Yao-cheng, XU Feng, XIONG Yi-feng 45

Production Technology

Application of gray model in converter steel-making endpoint temperature prediction
 TIAN Xiao-tao, FENG Chun-song, HU Zheng-biao, WEI Run-wei, HE Dong-feng 51

Process practice of nitrogen control process in RH vacuum refining
 LU Qiang, SHEN Chang, GUO Jun-bo, ZHANG Xiao-feng, HE Yun-long, RONG Guang-ping 56

Application effects of single snorkel RH and arched snorkel RH
 WANG Sheng, DOU Wei-xue, XU Hai-qiang, CHANG Li-shan, ZHI Xin-long 60

Causes and improvement measures of stamping orange peel defects of HC340LA steels
 WANG Li-hui, LI Jian-xin, SUN Li, AN Hui-long, MA Cheng, DONG Yi-kang 64

Energy Saving and Environmental Protection

Analysis of strength and desulfurization performance of reconstituted activated carbon powder proportioned with raw coal
 LI Xiao-long, WEI Jin-chao, ZHU Cheng, XU Bing, CUI Ze-xing 69

Equipment Technology

Design and production practice of multi-section billet caster
 CHEN Yue-feng, CAO Xue-qian, CHEN Wei-qiang, SHEN Ke, YANG Xiao-cheng, LI Peng 74

Metallurgy Talent

LI Hua-bing (80)

Metallurgical Science and Technology Award

..... (81)(82)

Information

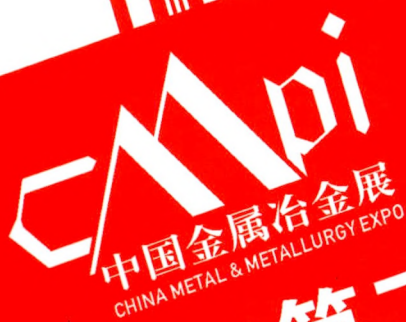
..... (7)(34)

Contents of Advertisements

..... (20)

Manager China Association for Science and Technology
Sponsor The Chinese Society for Metals
 CISRI Boyuan Publishing Co., Ltd.
Editor-in-Chief WANG Xin-jiang
Network Address <http://www.chinamet.cn>
<http://www.zgyj.ac.cn>

Printery Beijing Kexin Printing Co., Ltd.
Domestic Distribution CISRI Boyuan Publishing Co., Ltd.
Editor and Publisher CISRI Boyuan Publishing Co., Ltd.
Address No. 76 Xueyuan Nanlu, Beijing 100081, China
Tel +86-10-62181032; **Fax** +86-10-62185134
E-mail CM@chinamet.cn



2020第二届中国金属冶金展

THE 20TH CHINA METAL & METALLURGY EXHIBITION 2020

技术创新引领产业变革

2020.03.25-27
重庆国际博览中心

联合主办
重庆市科学技术协会

主办单位
重庆市经济和信息化委员会
重庆市商务委员会

协办单位
上海有色金属行业协会
河北省金属学会
四川省金属学会
广东省金属学会
中南大学
北京科技大学

福建省冶金工业协会
天津市金属学会
湖南省金属学会
河北省冶金行业协会
天津大学
东北大学

承办单位
重庆市华宜会展服务有限公司
重庆市中环盛世商务会展有限公司

支持单位
中国有色金属工业协会
中国汽车工业协会

参展联系

- ☎ 陈雯 15123334697
(微信同手机号)
- ☎ +86-23-86870718
- ✉ 1937772129@qq.com
- 🌐 www.cqhyhz.com
www.cmpi.cn

万方数据

ISSN 1006-9356



9 771006 935207

0.3>