

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.29

ISSN 1006-9356
CN 11-3729/TF

2019 4



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 传真：010-62183092
手机：13901322615 E-mail: xingchangjun@nercast.com
主页：www.bjzltg.cn 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



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 29 卷 第 4 期

2019 年 4 月出版

(月刊 1991 年创刊)

名誉主任委员	干勇	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
 主 任 尚海霞
 副主任 魏 来
 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 魏 来
 电 话 010-62181032
 传 真 010-62185134
 广 告 部
 电 话 010-62183298/62181032
 联系人 高京慧
 手 机 13520781328
 E-mail gaojinghui803@126.com
 联系人 李爱芳
 手 机 13910907201
 E-mail fangtang@chinamet.cn
 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

专家论坛	
中国钢铁产品全生命周期评价理论与实践	李新创 1
专题研究	
TiO ₂ 对含钛高炉初渣物相转变与黏度的影响	张亚鹏, 赵志星, 刘征建, 潘文 6
基于孪生支持向量回归机的转炉炼钢终点预测	高 闯, 沈明钢, 王焕清 12
RH 精炼底吹工艺优化的物理模拟	靳 宇, 崔 衡, 张建伟 17
基于“炉机对应”原则的连浇优化方案	余相灼, 杨建平, 李 想, 郭伟达, 李宏辉, 刘 青 22
基于多重分形研究脉冲磁场周期对凝固组织的影响	曹胜利, 张庆军, 朱立光, 严春亮 31
高强 DP 钢的关键轧制技术开发与应用	王少飞, 黄华贵, 窦爱民, 齐海峰, 夏银峰, 时海涛 38
卷取温度对连退低碳钢带性能的影响	李建英, 姚勇创, 孙 璐, 马德刚, 刘春雨 43
多元合金化大断面球墨铸铁组织和性能的分析	李 蒙 47
钢板表面缺陷图像的跨域翻译	田思洋, 徐 科, 周东东 54
生产技术	
迁钢 210 t 钢包全程加盖工艺及实践	张月星, 安永超, 刘绍明, 江腾飞, 朱 良 60
“哑铃状”平面形状轧制法在中厚板生产中的应用	詹光曹 64
塑料模具钢 SM50 钢板表面裂纹成因及控制措施	张锦兴, 孔明姣, 任树洋, 马建锋, 吴建国 70
节能环保	
钢铁企业轧制计划与能源调度协同优化	贺东风, 刘平泽, 冯 凯, 徐安军 75
装备技术	
四流中间包控流装置优化物理模拟	杨树峰, 吴金强, 李京社, 汪易航, 李静远 81
冶金科技英才	
刘新华	(88)
信息	(37)(59)(87)
征稿启事	(5)(69)
广告目次	(30)

著作权授权声明: 本刊所载文章版权归本杂志社所有。

CONTENTS

Expert Forum

Theory and practice of life cycle assessment for steel products in China LI Xin-chuang 1

Monographic Study

Effect of TiO₂ on phase transition and viscosity of Ti-bearing primary slag in blast furnace
..... ZHANG Ya-peng, ZHAO Zhi-xing, LIU Zheng-jian, PAN Wen 6

End-point prediction of BOF steelmaking based on twin support vector regression
..... GAO Chuang, SHEN Ming-gang, WANG Huan-qing 12

Physical simulation of RH refining bottom blowing process optimization JIN Yu, CUI Heng, ZHANG Jian-wei 17

Optimized scheme of sequence casting based on "furnace-caster matching" principle
..... YU Xiang-zhuo, YANG Jian-ping, LI Xiang, GUO Wei-da, LI Hong-hui, LIU Qing 22

Study on effect of pulsed magnetic field period on solidification structure based on multifractal method
..... CAO Sheng-li, ZHANG Qing-jun, ZHU Li-guang, YAN Chun-liang 31

Development and application of key rolling technology for DP high strength steel
..... WANG Shao-fei, HUANG Hua-gui, DOU Ai-min, QI Hai-feng, XIA Yin-feng, SHI Hai-tao 38

Effect of coiling temperature on properties of low carbon steel produced by continuous annealing line
..... LI Jian-ying, YAO Yong-chuang, SUN Lu, MA De-gang, LIU Chun-yu 43

Analysis on microstructure and properties of multi-alloyed heavy section ductile cast iron LI Meng 47

Cross domain image translation of steel surface defects TIAN Si-yang, XU Ke, ZHOU Dong-dong 54

Production Technology

Process and practice of 210 t ladle capping in Qiansteel
..... ZHANG Yue-xing, AN Yong-chao, LIU Shao-ming, JIANG Teng-fei, ZHU Liang 60

Application of dumbbell shaped rolling method in medium and heavy plate production ZHAN Guang-cao 64

Cause and control measures of plate surface cracks for plastic mould steel SM50
..... ZHANG Jin-xing, KONG Ming-jiao, REN Shu-yang, MA Jian-feng, WU Jian-guo 70

Energy Saving and Environmental Protection

Collaborative optimization of rolling plan and energy dispatching in steel plants
..... HE Dong-feng, LIU Ping-ze, FENG Kai, XU An-jun 75

Equipment Technology

Physical simulation on optimization of flow control devices in four-strand tundish
..... YANG Shu-feng, WU Jin-qiang, LI Jing-she, WANG Yi-hang, LI Jing-yuan 81

Metallurgy Talent

LIU Xin-hua (88)

Information

..... (37)(59)(87)

Contribution Wanted

..... (5)(69)

Contents of Advertisements

..... (30)

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



CISRI
中国钢研

新冶高科技集团有限公司

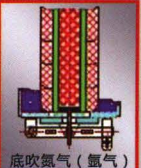
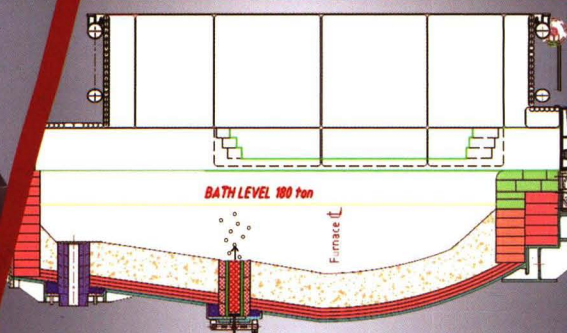
NEW METALLURGY HI-TECH GROUP CO., LTD.

供气元件（透气砖）是转炉、电炉底吹供气的关键部件。中国钢研新冶高科技集团从事供气元件的研究、生产与应用已有30多年的历史，获得过多项国家和四川省有关部门颁发的科学技术奖，以及多项发明和实用新型专利。ZL99122288.1 发明专利、ZL.2012.2.0735540.0实用新型、ZL.2012.2.0730969.0实用新型。2014年公司负责制定了《转炉和电炉用透气砖》国家冶金行业标准。集团现有供气元件专业生产线，为国内数十家钢铁企业提供产品，并批量出口到世界许多国家。另外，公司还为客户提供转炉、电炉底吹供气和自动化控制系统，并提供转炉底吹供气元件热态更换技术。公司可根据用户的需求，提供耐火材料炉衬设计，供气元件设计、使用和维护等全套解决方案。

透气砖与底吹供气系统



透气砖生产现场



底吹氮气（氩气）



地址：北京市海淀区学院南路76号 邮编：100081
电话：010-62183334 010-62182992
手机：15110290607 18311303830（微信同号）
E-mail: lilin-ref@263.net 26643471@qq.com
主页: <http://www.nmt.cn>

万方数据



ISSN 1006-9356



0.4>

9 771006 935191