

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.28 ISSN 1006-9356 2018 12 (卷终)
CN 11-3729/TF



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。



研发及技术服务

我司专业从事结构用特种钢的研究、开发、材料评价和其他相关技术服务，包括舰船、海工、容器、管线、建筑、桥梁、铁路、汽车、工程机械等，在碳素及低合金钢产品开发、船舶海洋用钢研发及工程化、微合金化理论与应用、在材料热力学计算与数据库研发方面具有国内领先优势。



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 28 卷 第 12 期(卷终)
2018 年 12 月出版
(月刊 1991 年创刊)

名誉主任委员 主任委员 委 员	干 勇	殷瑞钰	翁宇庆				
	赵 沛		副主任委员	王新江	赵栋梁		
	曹建宁	储满生	杜 涛	郭爱民	何安瑞	李 宏	
	李德刚	李胜利	李新创	梁剑雄	吝章国	刘 骁	
	刘 宇	刘丰强	刘正东	刘自民	龙红明	罗海文	
	毛晓明	邵远敬	唐立新	田志红	王新江	王运国	
	王战民	王昭东	魏进超	薛正良	杨才福	杨景玲	
	杨晓东	余万华	曾加庆	张 杰	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	孔立军
手 机	18701011802
E-mail	konglijun@vip.sina.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	
薄带连铸侧封板材料及技术的研制现状	杨 竣, 袁章福, 于湘涛, 李化龙, 史华跃, 冯庆晓 1
专题研究	
干熄焦炉热震损毁机理分析	徐荣广, 钟 凯, 周继良, 关少奎, 黄海龙, 武克学 7
钾蒸气对顶装焦与捣固焦劣化的影响	王海洋, 张建良, 钟建波, 郭 科, 王广伟 12
兰炭灰熔融特性的计算模型	徐 涛, 王海洋, 张建良, 王广伟, 王 其 15
氢气含量对含铁炉料还原及软熔性能的影响	杜诚波, 刘征建, 张建良, 王耀祖, 牛乐乐, 亢庆锋 19
300 t RH 炉化学升温工艺对 IF 钢洁净度的影响	李应江 24
高强度帘线钢中氮化钛夹杂的固溶行为分析	雷家柳, 赵栋楠, 朱航宇, 蒋跃东 31
针对热轧带钢头部拉窄的活套控制系统改进	杨 平, 陈志军 36
深冲搪瓷钢 DC03EK 析出物及其抗鳞爆性能分析	叶 姜, 樊 雷 41
生产技术	
宁钢 1 号高炉热风炉大修设计特点及生产实践	曹 伟, 陈世坤, 王包明, 李保俊, 俞 光 45
转炉炉气 CO 分析在炼钢过程中的应用	梁三清, 刘小刚, 陈 帅, 刘 琼 48
100 t 底吹钢包流场数值模拟及现场实践	王时松, 郭晓晨, 姜文欢, 李 谦, 张 帆 51
线扫描表检系统在镀锡产品上的研究与应用	郭琳琳, 刘学良, 朱防修, 陈守关, 迟维峰, 杨春阳 56
装备技术	
连铸二级系统升级及拓展的探讨与实践	李瑞生, 赵艳良, 罗北平, 张瑞忠 60
宝钢焦炉推焦车外轨在线改造技术实践	余高文 66
节能环保	
活性炭耐磨强度评价方法的优选与优化	康建刚, 李俊杰, 魏进超, 崔泽星 69
冶金科学技术奖	
白云鄂博特殊矿高炉冶炼技术集成及应用	(74)
武钢转炉-RH 精炼流程网络集成技术创新	(75)
信息	(6)(11)(59)
征稿及征订启事	(73)(76)
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

Summarization of Technology

Research status of material and technology of side sealing plate for thin strip continuous casting
..... YANG Jun, YUAN Zhang-fu, YU Xiang-tao, LI Hua-long, SHI Hua-yue, FENG Qing-xiao 1

Monographic Study

Damage mechanism of thermal shock resistance of coke dry quenching furnace
..... XU Rong-guang, ZHONG Kai, ZHOU Ji-liang, GUAN Shao-kui, HUANG Hai-long, WU Ke-xue 7

Influence of potassium vapor on degradation of top charged coke and stamp charged coke
..... WANG Hai-yang, ZHANG Jian-liang, ZHONG Jian-bo, GUO Ke, WANG Guang-wei 12

Calculating model for melting characteristics of semi coke
..... XU Tao, WANG Hai-yang, ZHANG Jian-liang, WANG Guang-wei, WANG Qi 15

Effect of hydrogen content on reduction and softening-melting properties of iron bearing charges
..... DU Cheng-bo, LIU Zheng-jian, ZHANG Jian-liang, WANG Yao-zu, NIU Le-le, KANG Qing-feng 19

Effect of chemical heating process of 300 t RH furnace on IF steel cleanliness LI Ying-jiang 24

Analysis on solid solution behavior of titanium nitride inclusion in high strength tire cord steel
..... LEI Jia-liu, ZHAO Dong-nan, ZHU Hang-yu, JIANG Yue-dong 31

Improvement of looper control system for hot rolled strip head narrowing YANG Ping, CHEN Zhi-jun 36

Analysis of precipitates and anti-scaling properties of deep drawing enamel steel DC03EK YE Jiang, FAN Lei 41

Production Technology

Design features and practice operation of hot stove revamping for No.1 blast furnace in Ningsteel
..... CAO Wei, CHEN Shi-kun, WANG Bao-ming, LI Bao-jun, YU Guang 45

Application of converter gas CO analysis in steelmaking process
..... LIANG San-qing, LIU Xiao-gang, CHEN Shuai, LIU Qiong 48

Numerical simulation and practice of flow field in 100 t bottom blown argon ladle
..... WANG Shi-song, GUO Xiao-chen, JIANG Wen-huan, LI Qian, ZHANG Fan 51

Research and application of line sensor surface detection system on electrolytic tinning products
..... GUO Lin-lin, LIU Xue-liang, ZHU Fang-xiu, CHEN Shou-guan, CHI Wei-feng, YANG Chun-yang 56

Equipment Technology

Discussion and practice on upgrade and expansion of continuous caster level 2 system
..... LI Rui-sheng, ZHAO Yan-liang, LUO Bei-ping, ZHANG Rui-zhong 60

Practice of online transformation technology of coke pusher outside track of coke oven in Baosteel YU Gao-wen 66

Energy Saving and Environmental Protection

Preference and optimization of evaluation methods for wear resistance of activated carbon
..... KANG Jian-gang, LI Jun-jie, WEI Jin-chao, CUI Ze-xing 69

Metallurgical Science and Technology Award

..... (74)(75)

Information

..... (6)(11)(59)

Contribution Wanted and Subscription Announcement

..... (73)(76)

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



新冶高科技集团有限公司

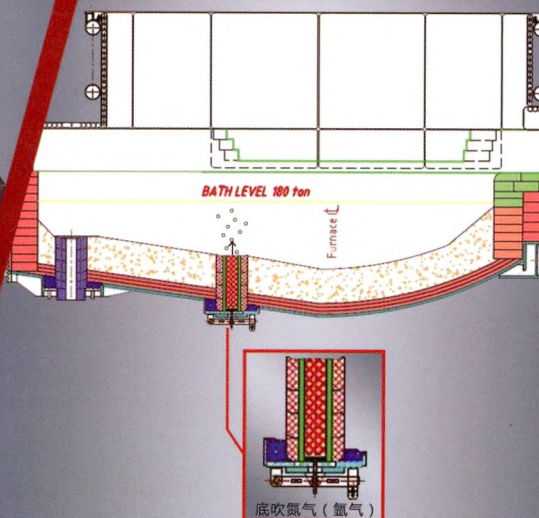
NEW METALLURGY HI-TECH GROUP CO., LTD.

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



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



9 771006 935184

12