



ISSN 1003-8620  
CODEN TESHEE

# 特殊钢®

*Special Steel*

# 2

2020

Vol.41

## 大冶特钢12吨VAR

恒温、熔速、熔滴、氦气冷却  
技术控制，极限真空度0.01Pa

CONSARC

WARNING

ISSN 1003-8620

04>

9 771003 862193

大冶特殊钢股份有限公司 主办

1980年创刊  
公开发行(双月刊)  
2020年4月20日出版  
第41卷第2期(总232期)

# 特殊钢

TESHU GANG

冶金工艺和技术

全国中文核心期刊  
中国冶金类优秀期刊  
湖北省优秀期刊  
中国CAJCED统计源期刊  
中国CJFD全文收录期刊

## 《特殊钢》杂志编委会

名誉主任委员:

殷瑞钰 杨树森 田志凌

主任委员:

刘正东

副主任委员:

钱刚 李国忠 谢文新 董瀚  
陈思联 杨志勇

编委(按姓氏笔划排序):

丁华 于小方 王治政 王磊英  
冯小明 刘宇 刘勇 刘剑恒  
许晓红 郭伟达 李兵役 李京社  
汪凌松 严泽生 陈列 吴永来  
张玉春 张轩平 周立新 姜周华  
赵雷 赵发忠 高国华 高祥明  
郭爱民 黄涛 曹建元 蒋乔  
惠荣 谢良法 董学东

特邀编委:

王建英 林慧国 汪学瑶 兰德年  
李士琦 蔡燮璜

## 《特殊钢》杂志社

社长:周立新

主编:周立新(兼)

## 《特殊钢》编辑部

主任:郑振宇

副主任:闵金刚

## 目次

### · 试验研究 ·

HGH3126 镍基合金热变形行为及组织演变 ..... 付建辉(1)  
新型双结构氧枪与转炉熔池交互行为的水模实验

..... 张国新 刘广强 刘坤 李绘祥(6)

Q235B 钢板坯连铸凝固传热行为的数值模拟计算

..... 谢集祥 罗钢 刘浏 汪成义(10)

### · 工艺技术 ·

Si 含量对 10B21 钢热轧盘条组织和性能的影响 ..... 李世琳 阮士朋(15)

控制 20CrMnTiH 齿轮钢氧含量和夹杂物的生产试验 ..... 王敏 郭志强(18)

120 t BOF-LF-VD-CC 流程高品质重轨钢 U75V 的生产实践

..... 王建锋 李德辉 郭朝军 张守伟(21)

120 t 转炉第一次倒渣脱磷参数计算与工艺试验

..... 张天旭 宋劲松 周东东 刘翔宇(25)

SA387Gr11CL2 低碳合金钢 150 mm 复合板调质分层开裂原因分析和工艺改进

..... 侯美伶 张艳 孔祥伟 陈青江 阳日隆(28)

多位一体不锈钢冶炼在太钢的生产与实践 ..... 王建昌 刘卫东 王新录(32)

无钙处理工艺对合金钢洁净度的影响

..... 任立坤 童立芬 曹立军 马小亮 李军龙(36)

253MA 耐热不锈钢 EAF-AOD-LF-板坯连铸生产工艺实践

..... 刘睿智 谭建兴 闫建新 武鹏 谢恩敬 王昕 姚吕金 卫敏(40)

高碳绞线钢 SWRH82B“笔尖”断裂分析与工艺改善

..... 吴兴亮 刘列喜 李海 陈钰德 范伟 丁理(43)

### · 组织和性能 ·

热处理对 40CrMnSiB 低合金超高强度钢组织和性能的影响

..... 李建新 王飞 翟羽佳 王瑞(47)

碳对低碳搪瓷用钢密着性能的影响

..... 张丽琴 江海涛 刘景佳 吴剑胜 孙武厅(50)

电渣重熔对 4J36 合金组织和力学性能的影响

..... 李大航 王思成 刘璇 赵刚 朱义轩 张友鹏 周洪庆(54)

道次减面率配置对 304H 不锈钢丝拉拔过程中马氏体相变的影响

..... 徐钦华 彭科 朱建新 程朝阳 严磊 顾强 刘静(57)

热处理工艺对 100 mm 特厚 07MnCrMoVR 水电钢板组织性能的影响

..... 冯路路 乔文玮 鲁修宇(62)

Cr-N 微合金含量和正火对 Mn 系气瓶用无缝钢管屈服强度的影响

..... 李诗斌 童立芬 姚忠 李刚 闫庆涛(66)

封面 大冶特钢 12 吨 VAR

▶ 国内邮发代号:38-183,国外发行代号:4502BM,广告许可证号:4202024000006,国内定价:16.00元(全年96.00元) ◀

主管:大冶特殊钢股份有限公司

地址:湖北省黄石市黄石大道316号

排版:《特殊钢》编辑部

主办:大冶特殊钢股份有限公司

新冶钢-大冶特殊钢股份有限公司

印刷:黄石市精精彩印科技有限公司

编辑出版:《特殊钢》杂志社

邮政编码:435001

国内订阅:全国各地邮局

《特殊钢》杂志社从未设立投稿网站,  
如发现假冒《特殊钢》杂志官方网站  
诱骗作者,请及时告知本社。

电话:(0714)6297386 6297313

国外发行:中国国际图书贸易集团有限公司

(0714)6297888-8010

刊号:ISSN 1003-8620 CODEN TESHEE  
CN 42-1243/TF

E-mail: tsghs@sina.com

声明:本刊所载论文的版权归《特殊钢》杂志社所有,作者著作权使用费与本刊稿酬一并支付。

CN42-1243/TF \* 1980 \* B \* A4 \* 68 \* ZH \* P \* ¥16.00 \* 1600 \* 18 \* 2020-4

# Special Steel

Vol. 41, No. 2

April 2020

## CONTENTS

### • Test and Research •

- Hot-Deformation Behaviors and Microstructure Evolution of HGH3126 Ni-based Alloy ..... *Fu Jianhui*(1)
- Water Model Experiment on Interaction Between Innovated Double-Structure Oxygen Lance and Converter Molten Pool  
..... *Zhang Guoxin, Liu Guangqiang, Liu Kun and Li Huixiang*(6)
- Numerical Simulation Calculation of Solidification & Heat Transfer Behavior of Steel Q235B Slab in Continuous Casting  
..... *Xie Jixiang, Luo Gang, Liu liu and Wang Chengyi*(10)

### • Technique and Process •

- Effect of Si Content on Structure and Properties of 10B21 Steel Hot-Rolled Coil ..... *Li Shilin and Ruan Shipeng*(15)
- Pilot Production of Gear Steel 20CrMnTiH to Control Oxygen Content and Inclusions in Steel ..... *Wang Min and Guo Zhiqiang*(18)
- Production Practice of High Quality U75V Heavy Rail Steel by 120 t BOF-LF-VD-CC Flowsheet  
..... *Wang Jianfeng, Li Dehui, Guo Chaojun and Zhang Shouwei*(21)
- Calculation and Process Test for Dephosphorization Parameter of 120 t Converter  
..... *Zhang Tianxu, Song Jingsong, Zhou Dongdong and Liu Xiangyu*(25)
- Analysis on Quenching Delamination Crack of 150 mm Cladding Plates of Low Carbon Alloy Steel SA387Gr11CL2 and Process Improvement  
..... *Hou Meiling, Zhang Yan, Kong Xiangwei, Chen Qingjiang and Yang Rilong*(28)
- Production and Practice of Multi-in-One Process for Stainless Steel Smelting at TISCO  
..... *Wang Jianchang, Liu Weidong and Wang Xinlu*(32)
- Influence of Calcium-Free Treatment Process on Cleanliness of Alloy Steel  
..... *Ren Likun, Tong Lifen, Cao Lijun, Ma Xiaoliang and Li Junlong*(36)
- EAF-AOD-LF-Slab Casting Process Practice of Heat Resistance Stainless Steel 253MA  
..... *Liu Ruizhi, Tan Jianxing, Yan Jianxin, Wu Peng, Xie Enjing, Wang Xin, Yao lujin and Wei Mi*(40)
- Analysis on High Carbon SWRH82B Stranded “Pen Tip” Fracture and Process Improvement  
..... *Wu Xingliang, Liu Liexi, Li Hai, Chen Yude, Fan Wei and Ding Li*(43)

### • Structure and Properties •

- Effect of Heat Treatment on Microstructure and Properties of 40CrMnSiB Low Alloy Ultra-High Strength Steel  
..... *Li Jianxin, Wang Fei, Zhai yujia and Wang rui*(47)
- Effect of Carbon on Adherence of Low-Carbon Enameled Steel  
..... *Zhang Liqin, Jiang Haitao, Liu Jingjia, Wu Jiansheng and Sun Wuting*(50)
- Effect of Electroslag Remelting on Microstructure and Mechanical Properties of 4J36 Alloy  
..... *Li Dahang, Wang Sicheng, Liu Xuan, Zhao Gang, Zhu Yixuan, Zhang Youpeng and Zhou Hongqing*(54)
- Effect of Pass Reduction Ratio Configurations on Martensitic Transformation During 304H Stainless Steel Wire Drawing  
..... *Xu Qinhua, Peng Ke, Zhu Jianxin, Cheng Zhaoyang, Yan Lei, Gu Qiang and Liu Jing*(57)
- Effect of Heat Treatment Process on Microstructure and Properties of 100 mm Ultra-thick 07MnCrMoVR Hydropower Steel Plate  
..... *Feng Lulu, Qiao Wenwei and Lu Xiuyu*(62)
- Effect of Cr-N Microalloy Content and Normalizing on Yield Strength of Seamless Steel Tube for Mn Series Gas Cylinder  
..... *Li Shibin, Tong Lifen, Yao Zhong, Li Gang and Yan Qingtao*(66)

Sponsored and Edited by the Editorial Board of SPECIAL  
STEEL, Daye Special Steel Co., Ltd., Huangshi, Hubei  
435001, P. R. China

Published six times a year  
Distributed by China International Book Trading  
Corporation, P. O. Box 399, Beijing, P. R. China



# 东北大学特殊钢冶金研究所 特种冶金成套装备与工艺技术

东北大学特殊钢冶金研究所主要从事高品质特殊钢和特种合金的装备、工艺和产品的研究。负责人姜周华教授是国际电渣炉标准制定者、首位获“IEC1906”国际标准大奖的中国专家。

目前，依托特殊钢先进冶金工艺与装备教育部工程研究中心，得到了快速的发展，在学科建设、人才培养、教学科研和产业化等方面取得了丰硕的成果。近年来，为宝武特冶、中钢邢机、河钢舞阳、兴澄特钢、大冶特钢和通裕重工等100多家大型企业研发了300多台套电渣重熔炉、真空感应炉和多功能精炼炉等特种冶金装备。

## 高品质特殊钢绿色高效电渣重熔新技术 荣获2019年国家科技进步一等奖

科研项目：主持完成国家、省部以及企业合作的科研项目150多项

论文专著：学术论文500多篇，教材3部，专著6部

授权专利：90项国家专利，其中发明专利70余项

科技奖励：国家科技进步一等奖1项，二等奖3项，国际标准奖1项，省部级科技奖16项



### 电渣装备研发

(0.1-300吨)

- 恒熔速气保电渣炉
- 半连续抽锭式电渣炉
- 双极串联电渣炉
- 三相电渣炉
- 空心管坯电渣炉
- 大型板坯电渣炉
- 真空/加压电渣炉
- 结晶器导电电渣炉



Φ1100×6000mm  
半连续抽锭式电渣炉



国内首套自主研发  
多功能加压电渣炉



世界最大断面  
50吨大型板坯电渣炉



国内首套自主研发  
全密闭保气保恒熔速电渣炉

### 实验/中试炼钢装备研发

- 多功能电渣炉（气保/真空/加压/导电-定向凝固）；多功能真空感应炉；多功能中试炼钢炉；实验室直流LF精炼炉

### 电渣重熔预熔渣产品

- 稳定：可靠的炉渣成分和重现性
- 节能：起弧化渣容易，时间短
- 简化：取消或简化渣料烘烤工序
- 干燥：水分含量极低，减少增氢
- 环保：颗粒状渣料，低氟渣



### 特殊冶金工艺与技术服务

- 新一代电渣重熔装备与智能控制技术
- 传统电渣装备改造升级与智能控制技术
- 特殊钢新产品开发与技术服务（高温合金、耐蚀合金、精密合金、工模具钢、轴承钢、超级不锈钢等）
- 炼钢中试成套生产线的规划、设计与研制
- 钢的二次精炼和夹杂物控制技术

地址：辽宁省沈阳市和平区，东北大学钢铁楼，东北大学科技产业大厦 网址：www.emta.cn 微信平台：特殊钢冶金研究所  
负责人：姜周华 教授 联系人：董君伟 neuemta@163.com 13604181581

刊号：ISSN1003-8620 国内发行代号：38-183 国外发行代号：4502BM 广告许可证号：420202400006 国内定价：16.00元  
万方数据 243/TF