



ISSN 1001-0963

CN 11-2133/TF

CODEN GAYXEN

# 钢铁研究学报

JOURNAL OF  
IRON AND STEEL  
RESEARCH

中文核心期刊  
中国科技论文统计源期刊

2020  
第32卷 第4期

中国钢铁工业协会 主管  
中国钢研科技集团有限公司 主办

## 目 次

### 综合论述

- 先进高强度汽车用钢氢致延迟断裂研究进展 ..... 陈亚军, 邝 霜, 赵征志(265)

### 冶炼与加工

- ZnO 对焦炭与 CO<sub>2</sub> 反应的影响 ..... 朱 斌, 周进东, 吕小东, 赵龚池(273)

- 活性焦法烧结烟气脱硫率影响因素统计解析 ..... 张威力, 吴胜利, 胡中杰(281)

- 微粒嵌布难选金红石矿煤基深度还原热力学 ..... 赵 凯, 王 彬, 张巧荣, 纪海健, 白丽梅, 师学峰(289)

- IMCT 模型和 KTH 模型在 S50C 钢脱硫实践中的应用 ..... 周旗旗, 李积鹏, 程树森, 刘 凯, 刘 刚(297)

- 板坯连铸结晶器水口优化数理试验研究 ..... 邹 涛, 战东平, 张慧书, 李大亮, 韩建林, 刘西峰(304)

- 铜渣煤基直接还原过程中的铁物相转变 ..... 张汉泉, 高王杰, 胡超杰, 余 洪(311)

### 材料研究

- 马氏体钢干摩擦表层磨损裂纹形成的力学条件和微观机制 ..... 尹存宏, 梁益龙(322)

- Nb-Ti 微碳深冲双相钢的连续冷却转变规律 ..... 曹京华, 潘红波, 章 静, 张腾飞, 李旭冬, 刘伟明(329)

- 电熔增材制造 16MND5 钢的低周疲劳特性 ..... 秦 卓, 何西扣, 刘正东, 许 斌, 宋丹戎, 卢 迪(335)

- 高强度油井钢管中的 Nb 偏析及形成机制分析 ..... 田 研, 赵明纯(344)

- 征稿启事 ..... (321,334)

**CONTENTS****Reviews**

- Study status of hydrogen induced delayed fracture of advanced high strength automotive steel .....  
..... CHEN Ya-jun, KUANG Shuang, ZHAO Zheng-zhi(265)

**Smelting and Working**

- Effect of ZnO on reaction of coke with CO<sub>2</sub> ..... ZHU Bin, ZHOU Jin-dong, LÜ Xiao-dong, ZHAO Gong-chi(273)  
Statistical analysis of factors affecting desulfurization rate of activated coke for sintering flue gas .....  
..... ZHANG Wei-li, WU Sheng-li, HU Zhong-jie(281)  
Coal-based deep reduction thermodynamics of micro-inlaid unsortable rutile ore .....  
..... ZHAO Kai, WANG Bin, ZHANG Qiao-rong, JI Hai-jian, BAI Li-mei, SHI Xue-feng(289)  
Application of IMCT model and KTH model in S50C steel desulfurization practice .....  
..... ZHOU Qi-qi, LI Ji-peng, CHENG Shu-sen, LIU Kai, LIU Zhao(297)  
Mathematical and physical experimental study on mould nozzle optimization in slab continuous casting .....  
..... ZOU Tao, ZHAN Dong-ping, ZHANG Hui-shu, LI Da-liang, HAN Jian-lin, LIU Xi-feng(304)  
Phase transformation of iron in copper slag coal-based direct reduction .....  
..... ZHANG Han-quan, GAO Wang-jie, HU Chao-jie, YU Hong(311)

**Materials Research**

- Mechanical and microscopic formation mechanism of wear cracks in a friction-induced layer of martensitic steels .....  
..... YIN Cun-hong, LIANG Yi-long(322)  
Continuous cooling transformation of Nb-Ti micro-carbon deep drawing dual-phase steel .....  
..... CAO Jing-hua, PAN Hong-bo, ZHANG Jing, ZHANG Teng-fei, LI Xu-dong, LIU Wei-ming(329)  
Low cycle fatigue characteristics of 16MND5 steel produced by electrical additive manufacturing .....  
..... QIN Zhuo, HE Xi-kou, LIU Zheng-dong, XU Bin, SONG Dan-rong, LU Di(335)  
Segregation of Nb and its formation mechanism of high strength casing steel ..... TIAN Yan, ZHAO Ming-chun(344)

## 《钢铁研究学报》(中文版) 第六届编辑委员会

名誉主任委员 殷瑞钰

顾问 翁宇庆 朱 静 葛昌纯 王海舟 才鸿年

主任委员 干 勇

副主任委员 田志凌 董 瀚 翟启杰

委员 (以姓氏笔画为序)

干 勇 王 利 王 聰 王东坡 王国栋 王昭东 王新华 王福会

毛新平 方 峰 邓陈虹 龙红明 田志凌 李 卫 李小明 李花兵

李家新 吕学伟 朱苗勇 朱国森 乔珺威 刘永长 刘宏民 许庆彦

杜凤山 杨 柯 杨 勇 杨志刚 吴开明 何志军 宋长江 张 继

张万山 张玉柱 张丕军 张立峰 张兴中 张建良 张贵锋 尚成嘉

罗家明 周少雄 周科朝 郑明毅 赵乃勤 姚 曼 聂祚仁 徐 伟

郭占成 唐 荻 黄晓旭 曹建春 崔振铎 麻 晗 麻永林 康永林

彭 军 董 瀚 董安平 董建新 蒋 青 程常桂 鲁雄刚 谢建新

储满生 雍岐龙 蔡焕堂 臧喜民 翟启杰 潘 建 潘复生

编辑部主任 范爱琴

编辑部副主任 王远琦 宋丽娜

## 钢 铁 研 究 学 报

### GANGTIE YANJIU XUEBAO

(月刊, 1981年创刊)

第32卷 第4期 2020年4月

## JOURNAL OF IRON AND STEEL RESEARCH

(Monthly, Started in 1981)

Vol.32 No.4 April 2020

主管 中国钢铁工业协会

主办 中国钢研科技集团有限公司

主编 干 勇

社长 刘 路

总编 邓陈虹

网址 <http://www.chinamet.cn>

编辑出版 北京钢研柏苑出版有限责任公司

印刷 山西同方知网印刷有限公司

国内发行 同方知网(北京)技术有限公司

国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司(M 1463)

编辑部

地址 北京市海淀区学院南路76号(100081)

电话 010-62182340

传真 010-62182817

电子邮件 gtyjxb@163.com

广告发行部

联系人 邵燕静

电话 010-62182295

传真 010-62182817

电子邮件 gtyjxb@163.com

广告经营许可证号 京海工商广字第8276号

国内定价 50.00元

刊号: ISSN 1001-0963

CN 11-2133/TF

Manager China Iron and Steel Association

Sponsor China Iron and Steel Research Institute Group

Editor-in-Chief GAN Yong

Editor and Publisher CISRI Boyuan Publishing Co.,Ltd.

Address of Editorial Staff

No.76 Xueyuan Nanlu, Beijing 100081, China

Tel 010-62182340

Fax 010-62182817

E-mail gtyjxb@163.com

Network Address <http://www.chinamet.cn>

Printery Shanxi Tongfang Knowledge Network

Printing Co., Ltd.

Domestic Distribution Tongfang Knowledge Network

Technology Co., Ltd.(Beijing)

Abroad Distribution China International Book

Trading Corporation (M 1463)

ISSN 1001-0963



04>

钢铁研究学报