

中文核心期刊 中国科技核心期刊 中国科学引文数据库来源期刊 中文科技期刊数据库收录期刊 中国生
SCOPUS数据库收录期刊 美国《金属文摘》收录期刊 美国《剑桥科学文摘》收录期刊 美国《化学文摘》收录期刊
日本科学技术文献速报收录期刊



QK1937856



ISSN 0449-749X
CODEN KATJAR

8

2019 Vol.54

炼钢-连铸新工艺和
关键共性技术专刊

钢

铁

IRON & STEEL

CSM

中 国 金 属 学 会
钢 铁 研 究 总 院 主 办
北京钢研柏苑出版有限责任公司

ISSN 0449-749X



770449749198

万方数据

目 次

综合论述

中国电炉炼钢的技术进步·····	王新江	1
电弧炉炼钢绿色及智能化技术进展 ·····	朱 荣, 吴学涛, 魏光升, 田博涵	9
新一代高效连铸技术发展思考·····	朱苗勇	21

炼钢

转炉留渣双渣工艺两阶段脱磷对比·····	王林珠, 包燕平, 李 翔	37
30Cr13 不锈钢冶炼过程夹杂物控制技术 ·····	曾建华, 张 敏, 吴国荣, 谢 鑫	43
超低碳汽车外板 BH 钢炼钢过程中夹杂物的演变 ·····	潘晓倩, 杨 健, 职建军, 王睿之, 范正洁, 徐龙云	48
铝酸钙系熔渣熔化工艺特性·····	陈玉鑫, 杨博文, 陈 峰	58
连铸特厚板坯内部质量控制的关键技术 ·····	毛敬华, 帅 勇, 谢贵强, 王亚涛	64
常规低碳钢板坯的高速连铸工艺技术 ··· 邓小旋, 潘宏伟, 季晨曦, 初仁生, 刘清梅, 朱国森		70
电磁搅拌对大圆坯结晶器冶金行为影响的探讨 ·····	王 璞, 李少翔, 陈 列, 陈希青, 王小松, 张家泉	82
电磁制动对镀锡板高拉速结晶器内流场的影响 ·····	黄财德, 何文远, 刘延强, 肖茂元, 安泽秋, 杨晓山	90
吹氩流量对结晶器流场影响的插钉工业试验·····	陈 威, 周海忱, 王胜东, 张立峰, 杨 文	102
上水口环形吹氩对中间包内渣眼形成的影响 ·····	秦绪锋, 程常桂, 李 阳, 张春明, 金 焱, 武光君	107
水口结构对连铸中低碳钢流场和温度场的影响·····	张 静, 马 靓, 吴会平	116
40Cr 钢浸入式水口结瘤分层结构的形成机理 ·····	季 莎, 罗 艳, 张国锋, 贾文军, 任 英, 张立峰	124
外加液态保护渣连铸生产实践与前景展望 ·····	艾新港, 韩 东, 李胜利, 刘海啸, 宁 哲, 曾红波	132
伺服电机驱动的结晶器振动集散控制系统·····	方一鸣, 周 健, 张文健, 冯小龙, 栾振兴	137
直上钢 Q235B 板坯高拉速下中间裂纹的形成与调控 ·····	兰 鹏, 韩庚维, 李 亮, 王 璞, 蒋宪勋, 张家泉	144
管线钢铸坯中硫化物特征及形成机理 ·····	常金宝, 杨 文, 张立峰, 任 英	154

H 型钢 V 形开裂的缺陷研究与优化	邓爱军, 蒲雪峰, 左小坦, 范鼎东, 郑安民	161
YQ450NQR1 高强高耐候乙字钢边裂分析与控制	李红光, 邓通武, 陈 亮, 郭跃华	169
脉冲磁致振荡凝固均质化技术及装备 ...	仲红刚, 刘海宁, 徐智帅, 龚永勇, 李仁兴, 翟启杰	174
氟化物挥发对连铸保护渣熔点的影响 ...	赵俊学, 王 泽, 赵忠宇, 卢 亮, 施瑞盟, 崔雅茹	181
基于表面粗糙度对连铸钢碳当量计算方法的判断	郭军力, 文光华, 符姣姣, 唐 萍, 谷少鹏	187
L245MB 钢铸坯高温强度与弹性性能研究	艾松元, 龙木军, 张梦远, 陈登福, 刘 鹏, 董志华	194
中心偏析控制对型钢低温韧性的影响	王长顺, 郭福建, 李广龙, 尚成嘉	202
大线能量焊接用海工钢的夹杂物与组织	王毓男, 蒋晓放	209
微合金元素钒和铌对诱发针状铁素体的影响	朱立光, 王 雁, 王硕明, 张庆军	216
环保与能源		
全球温控目标下中国钢铁工业低碳转型路径	李新创, 李 冰	224
征稿及征订启示		
.....		(36)(63)(232)

CONTENTS

Technical Reviews

Technological progress of EAF steelmaking in China WANG Xin-jiang 1

Development of green and intelligent technologies in electric arc furnace steelmaking processes
..... ZHU Rong, WU Xue-tao, WEI Guang-sheng, TIAN Bo-han 9

Some considerations for new generation of high-efficiency continuous casting technology development
..... ZHU Miao-yong 21

Steelmaking

Comparison of two-stage dephosphorization during remaining slag-double slag process in converter
..... WANG Lin-zhu, BAO Yan-ping, LI Xiang 37

Inclusions control technology in smelting process of 30Cr13 stainless steel
..... ZENG Jian-hua, ZHANG Min, WU Guo-rong, XIE Xin 43

Evolution of inclusions in steelmaking process for ultra low carbon BH auto exposed panel
..... PAN Xiao-qian, YANG Jian, ZHI Jian-jun, WANG Rui-zhi, FAN Zheng-jie, XU Long-yun 48

Solution for improving slagging effect by calcium aluminate flux during tapping process
..... CHEN Yu-xin, YANG Bo-wen, CHEN Feng 58

Key technology of internal quality control for continuous casting extra-thick slab
..... MAO Jing-hua, SHUAI Yong, XIE Gui-qiang, WANG Ya-tao 64

Review on high speed conventional slab continuous casting of low carbon steels
..... DENG Xiao-xuan, PAN Hong-wei, JI Chen-xi, CHU Ren-sheng, LIU Qing-mei, ZHU Guo-sen 70

Investigation of mold metallurgical behavior under electromagnetic stirring for round bloom
..... WANG Pu, LI Shao-xiang, CHEN Lie, CHEN Xi-qing, WANG Xiao-song, ZHANG Jia-quan 82

Effect of electromagnetic braking on flow field in tinplate under high casting speed
..... HUANG Cai-de, HE Wen-yuan, LIU Yan-qiang, XIAO Mao-yuan, AN Ze-qiu, YANG Xiao-shan 90

Nail board industrial experiment on effect of argon flow rate on mold flow field
..... CHEN Wei, ZHOU Hai-chen, WANG Sheng-dong, ZHANG Li-feng, YANG Wen 102

Effect of annular argon blowing at upper nozzle on formation of slag eye in tundish
..... QIN Xu-feng, CHENG Chang-gui, LI Yang, ZHANG Chun-ming, JIN Yan, WU Guang-jun 107

Effect of nozzle structure on flow field and temperature field of medium low carbon steel in continuous casting
..... ZHANG Jing, MA Liang, WU Hui-ping 116

Formation mechanism of submerged entry nozzle clogging layer structure of 40Cr steel
..... JI Sha, LUO Yan, ZHANG Guo-feng, JIA Wen-jun, REN Ying, ZHANG Li-feng 124

Production practice and prospect of external liquid mold flux in continuous casting
..... AI Xin-gang, HAN Dong, LI Sheng-li, LIU Hai-xiao, NING Zhe, ZENG Hong-bo 132

Vibration distributed control system for mold driven by servo motor
..... FANG Yi-ming, ZHOU Jian, ZHANG Wen-jian, FENG Xiao-long, LUAN Zhen-xing 137

Formation and control of midway crack in LD-CC Q235B steel slab with high casting speed
..... LAN Peng, HAN Geng-wei, LI Liang, WANG Pu, JIANG Xian-xun, ZHANG Jia-quan 144

Characteristics and formation mechanism of sulfide in the slab of pipeline steel
..... CHANG Jin-bao, YANG Wen, ZHANG Li-feng, REN Ying 154

Study and optimization of V-notch cracking in H-beam
..... DENG Ai-jun, PU Xue-feng, ZUO Xiao-tan, FAN Ding-dong, ZHENG An-min 161

Analysis and control of edge crack in high strength and high weathering steel YQ450NQR1
..... LI Hong-guang, DENG Tong-wu, CHEN Liang, GUO Yue-hua 169

Solidification homogenizing technology and equipment of Pulse Magneto-Oscillation
..... ZHONG Hong-gang, LIU Hai-ning, XU Zhi-shuai, GONG Yong-yong, LI Ren-xing, ZHAI Qi-jie 174

Influence of fluoride evaporates on melting point of molding powder for continuous casting
..... ZHAO Jun-xue, WANG Ze, ZHAO Zhong-yu, LU Liang, SHI Rui-meng, CUI Ya-ru 181

Evaluation of carbon equivalent calculation of continue casting steel based on surface roughness
..... GUO Jun-li, WEN Guang-hua, FU Jiao-jiao, TANG Ping, GU Shao-peng 187

High-temperature strength of L245MB slab and elastic properties of iron matrix
..... AI Song-yuan, LONG Mu-jun, ZHANG Meng-yuan, CHEN Deng-fu, LIU Peng, DONG Zhi-hua 194

Influence of central segregation control on low temperature toughness of steel
..... WANG Chang-shun, GUO Fu-jian, LI Guang-long, SHANG Cheng-jia 202

Investigation on inclusions and microstructure of offshore steel for high heat input welding
..... WANG Yu-nan, JIANG Xiao-fang 209

Effect of microalloy elements V and Nb on induction of intragranular acicular ferrite
..... ZHU Li-guang, WANG Yan, WANG Shuo-ming, ZHANG Qing-jun 216

Environmental Protection and Energy

Low carbon transition path of China's iron and steel industry under global temperature-control target
..... LI Xin-chuang, LI Bing 224

Contribution Wanted and Subscription Announcement
..... (36)(63)(232)

武汉摩林翰机电设备有限公司

超过30个月的长寿命高炉齿轮箱中心喉管

对于大于3200m³的并罐式高炉无钟炉顶来说，在坚硬的矿石及焦炭高速的冲刷之下，位于布料齿轮箱中部的中心喉管会因磨损、温度的作用而失效。在此之前就必须休风、赶煤气、开检修孔将中心喉管转动90度或者换新。

更换中心喉管需要休风大约10小时。休风不仅影响炼铁厂自身的产量，而且降低了整个钢铁联合企业的产量及效益。休风时相应的原料系统、炼钢、轧钢全线停产。煤气、氮气、氧气等能源介质需经过复杂的置换才能清空、切断。

更换中心喉管的主要成本GECC：1) 中心喉管自身的采购费用；2) 休风及复风过程放散掉的高炉煤气、安全置换用的氮气、蒸汽等介质消耗；2) 补充燃料费用；3) 检修费用；4) 相应产能的设备设施停产的固定资产空耗损失；5) 全钢企的产量损失而带来的利润损失。

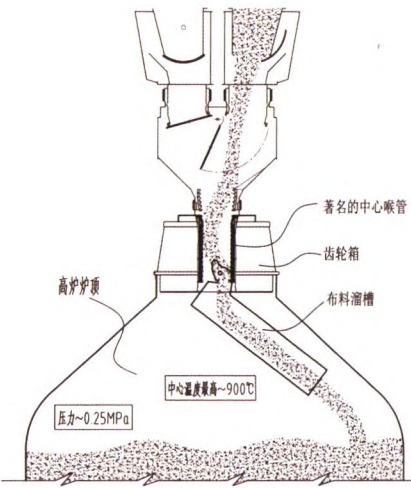
这些成本是客观而全面的，按2018年的情形，GECC约为360万，主要部分是钢企利润减少和固定资产空耗；而中心喉管的采购费用仅占8%左右。

减少一次中心喉管的转向或更换，就一定可以为钢企节约360万左右。

中心喉管本身价格不高，但是中心喉管及布料溜槽是钢铁联合企业核心的“致停设备”，整个企业的设备检修周期都基于这两个设备的寿命周期。

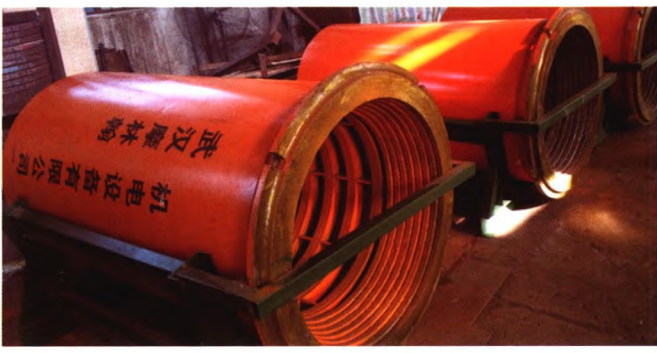
一个为钢企降低成本的途径就是：减少更换中心喉管的次数。这就要求有寿命更长的中心喉管，原来的光面式及重叠瓦片式中心喉管寿命较短，在12个月以下。

经过9年的锲而不舍的不断改进，历经3次大的进化，我们研发出了环筋式M3型长寿命中心喉管，在4100m³新双罐无钟炉顶的寿命达到30个月，并且没有重叠瓦片式中心喉管掉环的风险，每年至少可以为钢企减少一次以上的休风停产。



MCTG750-III型齿轮箱中心喉管主要技术参数

通过物料	矿石+焦炭
适用设备	PW型无钟炉顶齿轮箱
通径	Φ 750
长度	1750
材质	RSAR1-III合金复合材料
重量	1930kg
寿命	>24个月（3200m³的双罐无钟炉顶、两个角位） 或过料量>1200万



摩林翰机电设备有限公司简介

武汉摩林翰机电设备有限公司成立于2007年，位于武汉市青山区工业四路。团队有着扎实的理论基础及丰富的工厂实践经验。专于创新、精于质量是我公司的宗旨。专注于开发制造冶金企业的难点设备，为客户创造高于常规的价值。主要产品有：长寿命高炉齿轮箱中心喉管、M系列带式输送机（皮带机）防护检测装置（纵向撕裂、打滑检测、料流检测）、高精度煤粉分配器、渣粒化蒸汽吸收系统等。公司拥有实用新型专利5项（实用新型专利：ZL201220385968.7、ZL201721231715.3、ZL201820498075.0等）。

典型的中心喉管应用对比（限于篇幅，仅列举部分应用实例）

炉号	安装日期	结构形式	使用寿命(月)	平均寿命(月)	每年需定修次数	备 注
武钢5号高炉	2009.5.22	重叠瓦片式	6	6		结构及寿命一般，底环有脱落风险
	2013.12.07	MCTG750III型	30	30	0.8	专利结构及专有技术、新型合金、耐磨、耐高温。寿命最长
	2016.06.12	MCTG750III型	仍在用	30	0.8	
涟钢7号炉	2016年12月前	重叠瓦片式	11	11	2.18	结构及寿命一般，底环有脱落风险
	2016.12.08~现在	MCTG750IIIA型	24仍在用	30（推算）	0.8	专利结构及专有技术、新型合金、耐磨、耐高温。寿命最长

武汉摩林翰机电设备有限公司

地址：湖北武汉市青山区工业四路 联系人：纪经理
Tel: 18186229908 QQ:1240543069 Email: 15902770011@163.com