



1953年创刊

总第 343 期

2018年5月20日出版

2018 3

# 重型机械

## HEAVY MACHINERY



### 金属挤压与锻造装备技术国家重点实验室

金属挤压与锻造装备技术国家重点实验室，依托中国重型机械研究院股份公司，由重型锻压装备研究所为主，协同重型院相关研究所共同建设，是国家科学技术部于2007年7月批准建设的首批企业国家重点实验室，2012年5月通过国家验收，正式进入国家重点实验室行列。

重点实验室下设金属材料挤压装备技术、自由锻造装备技术、电液锤装备技术和金属材料特种成型装备技术四个试验研究室。并在实验室基础上建成了国家科技创新平台——“金属挤压/模锻设备与工艺创新能力平台”及“陕西省大型工业铝型材挤压技术与装备工程技术研究中心”。

实验室现有固定编制人员76人，其中：中国工程院院士1人；教授级高工16人（含国家百千万人才1人、中青年科技创新领军人才1人）；具有博士学位者5人，博士后3人，在站博士后1人；形成了一支专业结构合理、锐意进取科研型团队。

实验室拥有挤压实验台、锻造实验台、轧环实验台、电液锤实验台、泵、阀、马达综合实验台；相关分析检测仪器设备及数据分析处理平台。实验室设有开放基金，并作为公共平台对社会开放。

实验室以依托单位为主体，市场为导向，按照产学研用紧密结合的技术创新体系进行实验研究。已承担国家级重大科研任务8项，其中国家科技重大专项5项、国家重点基础发展计划2项、国家科技支撑计划1项，服务企业100余家。获得国家及省部级奖励22项，授权发明专利45件；在国内外重要刊物发表论文92篇；制定行业标准与规范7项；参与编撰《锻压设备手册》和《金属挤压机》；重点实验室所研发的装备获国家及省部级新产品称号6项。



5MN卧式双动挤压机



1m 径轴向往复电液挤压机



3T 全液压电液锤



5MN快锻液压机

ISSN 1001-196X



9 771001 196184

中国重型机械研究院股份公司

万方数据



中国机械工业集团有限公司  
China National Machinery Industry Corporation



中国重型机械研究院股份公司  
China National Heavy Machinery Research Institute Co., Ltd.

地址：西安市未央区东元路209号  
电话：029-86322669 86322329  
传真：029-86713965



# 重型机械

Zhongxing Jixie

(双月刊 1953年创刊)

2018 第3期 (总第343期)

《中国期刊方阵》“双效”科技期刊  
中国科技论文统计源期刊  
中文机械仪表类核心期刊  
学位与研究生教育指定中文重要期刊

## 编委会成员

顾问: 关杰 钟掘 胡正寰  
王国栋 汪建业 赵兵

主任委员: 谢东钢

副主任委员: 高林林

委员 (排名不分先后):

李镜 杨拉道 陈坚兴 韩炳涛  
胡觉凡 李强 赵玉良 刘宏民  
白明华 黄庆学 赵升吨 袁守谦  
赵勇 曾攀 王勇勤 彭颖红  
朱丁业 刘建国 黄广镇 赵耀旭  
陆文俊 陆鹏程 吕亚臣 戴世杰  
王光儒 何万明 王吉生 康复  
邵龙成 聂仲毅 刘存德

主管主办: 中国重型机械研究院股份公司

编辑出版: 《重型机械》编辑部

主编: 刘存德

责任编辑: 同娟 宋美娟 米娇娇

印刷: 西安创维印务有限公司

出版日期: 2018年5月20日

公开发行

国内发行: 中国邮政集团公司

陕西省报刊发行局

订购处: 全国各地邮局

邮发代号: 52-38

国外发行: 中国出版对外贸易总公司

(北京782信箱)

ISSN 1001-196X

CN 61-1113/TH

广告经营许可证: 6100004000063

编辑部地址: 西安市辛家庙

邮政编码: 710032

电话: (029) 86712995

86322581

传真: (029) 86322672

网址: <http://www.zjxqk.com>

E-mail: [zjedit@163.com](mailto:zjedit@163.com)

## 目次

### · 专题综述 ·

铸坯质量判定系统的研究与应用 ..... 王红涛, 冯连强, 刘颖, 等 (1)

### · 新技术新设备 ·

双金属管管端加工专用镗铣床的开发 ..... 刘录锋, 雷超, 姜扬, 等 (6)

新型钢管打捆机械手末端钢带夹紧机构的研究与设计

..... 马鲁豪, 张玉华, 梅克明, 等 (11)

磁选机在 OG 粗泥回收中的应用 ..... 郭晓庆, 任彤, 陈亚文 (16)

### · 实验研究 ·

厚板蛇形轧制压下量与咬入条件分析与研究

..... 雷军义, 江连运, 孟庆成 (21)

大倒角结晶器在线热调宽技术研究与应用

..... 王会玉, 高琦, 安领军, 等 (26)

基于 DEM 法氢气直接还原竖炉内物料运动行为研究

..... 刘栋, 龙鹤, 白明华, 等 (31)

磁极结构对永磁同步伺服电机转矩脉动的影响

..... 于慎波, 李野, 钟双双 (37)

基于 AMESim 的摩擦性能试验台闭环力控制系统研究

..... 王公涛, 王野牧 (43)

### · 设计计算 ·

100 MN 锻压机偏载承载能力分析 ..... 刘豪, 宋朝省, 朱才朝, 等 (46)

板坯连铸机扇形段驱动辊负荷平衡电气控制实现

..... 梅瑾烨, 包勇超, 周士凯, 等 (52)

风电机组塔筒连接螺栓检修机器人结构设计

..... 崔家平, 李赢正, 杨洁, 等 (57)

基于 PC104 主控制器的开放式数控运动控制系统设计

..... 王宝庆, 杨璐, 唐念, 等 (62)

热连轧精轧机组降低轧辊轴承消耗措施探讨 ..... 张志广 (67)

偏心轮式步进梁升降过程力学数学模型

..... 俞洪杰, 张康武, 郭犇, 等 (71)

带材悬垂度的计算与控制 ..... 马永军, 包勇超, 陈英凯, 等 (76)

60 MN 卧式钢管热挤压机液压系统的优化 ..... 许武, 徐海林, 李军 (80)

冷连轧用带钢自动开头器的设计 ..... 钱广阔, 高娟, 谢磊, 等 (86)

水锤效应对石灰乳管道的影响及解决措施 ..... 白力 (90)

期刊基本参数: CN61-1113/TH\*1953\*b\*A4\*zh\*P\*¥15.00\*19\*2018-03

# HEAVY MACHINERY

(Bimonthly Since 1953)

No. 3

(Serial No. 343)

2018

## CONTENTS

- Research and application of billet quality decision system ..... WANG Hong-tao, FENG Lian-qiang, LIU Ying, et al (1)
- Development of special boring and milling machine for the end boring of double-metal pipe .....  
..... LIU Lu-feng, LEI Chao, JIANG Yang, et al (6)
- Research and design a new type steel strapping manipulator' s terminal clamping mechanism .....  
..... MA Lu-hao, ZHANG Yu-hua, MEI Ke-ming, et al (11)
- Application of magnetic separator in OG coarse mud recovery ..... GUO Xiao-qing, REN Tong, CHEN Ya-wen (16)
- Analysis and research on hot rolled thick metal plate snake rolling reduction and threading condition .....  
..... LEI Jun-yi, JIANG Lian-yun, MENG Qing-cheng (21)
- Research of on-line mold width adjustment technology for large chamfered mold .....  
..... WANG Hui-yu, GAO Qi, AN Ling-jun, et al (26)
- Movement Behavior of Material in the Hydrogen Shaft Furnace by DEM Analysis .....  
..... LIU Dong, LONG Hu, BAI Ming-hua, et al (31)
- Influence of magnetic pole structure on torque ripple of permanent magnet synchronous servo motor .....  
..... YU Shen-bo, LI Ye, ZHONG Shuang-shuang (37)
- Research on the closed-loop force control system of friction performance test based on AMESim .....  
..... WANG Gong-tao , WANG Ye-mu (43)
- Analysis of load capacity for 100 MN forging machine ..... LIU Hao, SONG Chao-sheng, ZHU Cai-chao, et al (46)
- Implementation of electrical control for load balancing of driving roller of slab caster segment .....  
..... MEI Jin-ye, BAO Yong-chao, ZHOU Shi-kai, et al (52)
- Structural design of maintenance robot for connecting bolts of wind turbine tower .....  
..... CUI Jia-ping, LI Ying-zheng, YANG Jie, et al (57)
- Design of open CNC motion control system based on PC104 main controller .....  
..... WANG Bao-qing, YANG Lu, TANG Nian, et al (62)
- Discussion on reducing the consumption of roller bearing in the hot rolling finishing mill group ..... ZHANG zhi-guang (67)
- A mechanical mathematical model of the eccentric wheel walking beam in lifting process .....  
..... YU Hong-jie, ZHANG Kang-wu, GUO Wei, et al (71)
- Calculation and control of the strip drape ..... Ma Yong-jun, BAO Yong-chao, CHEN Ying-kai, et al (76)
- Optimization of hydraulic system for 60 MN horizontal steel pipe hot extrusion press ..... XU Wu, XU Hai-lin, LI Jun (80)
- Design of autom for cold tandem rolling ..... QIAN Guang-kuo, GAO Juan, XIE Lei, et al (86)
- Influence and solutions of the water hammer effect on calcareous milk pipes ..... BAI Li (90)

### 通 知

《重型机械》网站 [www.zxjqk.com](http://www.zxjqk.com)  
正式运行, 欢迎广大作者在线投稿!

E-mail: [zjedit@163.com](mailto:zjedit@163.com)

电 话: 029 - 86322672

029 - 86712995, 86322581

《重型机械》编辑部

**Sponsored by:** China National Heavy Machinery Research Institute Co., Ltd., CHINA

**Published by:** Editorial Office of the Magazine "HEAVY MACHINERY"

**Address:** Xin Jia-miao, Xi'an, CHINA

**Chief Editor:** LIU Cun-de

**General Distributor:** China Issue and Foreign Trade General Corporation



 **中国机械工业集团有限公司**  
China National Machinery Industry Corporation



**中国重型机械研究院股份公司**  
**冶金装备研究所**

中国重型机械研究院股份公司（原西安重型机械研究所）连铸专业创建于1958年。50多年来，完成及正在实施的科研试验项目及关键技术（包括专利）65项；负责设计及设备改造的板坯（包括板/方坯兼容和大方坯）连铸机70台/110流；参加设计及与国外联合设计、图纸转化的板坯（包括板，方坯兼容）连铸机共14台/30流；负责和参与开发的小方坯连铸机34台/84流。项目荣获国家科技进步一等奖、二等奖，机械工业部科技进步特等奖、一等奖，中国机械工业联合会科技进步一等奖，中国钢铁工业协会、中国金属学会冶金科学技术二等奖等省部级以上奖项20项，有的产品出口美国。中国重型机械研究院股份公司在连续铸钢领域，特别是板坯连铸和大方坯连铸的设计、研究开发领域走在了前列。

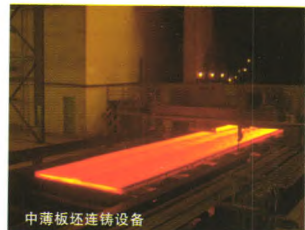
烧结球团设备一直是中国重型机械研究院股份公司的主要专业之一，已有四十余年工程及设备设计、研制、开发的历史，技术力量雄厚，专业配套齐全，技术水平处于领先地位。先后为鞍钢、宝钢、武钢、马钢、唐钢、邯钢、重钢、酒钢、攀钢、梅钢等国内外近百家冶金企业提供了数百台（套）的产品，为冶金工业作出了重要贡献。

主要规格有24m<sup>2</sup>、80m<sup>2</sup>、110m<sup>2</sup>（有色烧结）、130m<sup>2</sup>、132m<sup>2</sup>、180m<sup>2</sup>、300m<sup>2</sup>、450m<sup>2</sup>烧结机及工艺流程所需的全套非标准设备以及年产20万t的链篦机回转窑球团成套设备。与外商合作，为宝钢设计了450m<sup>2</sup>烧结机成套设备中的四大主机（烧结机、冷却机、混机、二混机），单独设计了配套的烧结工艺流程的全套非标准设备。

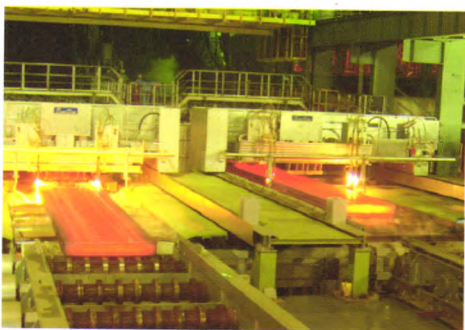
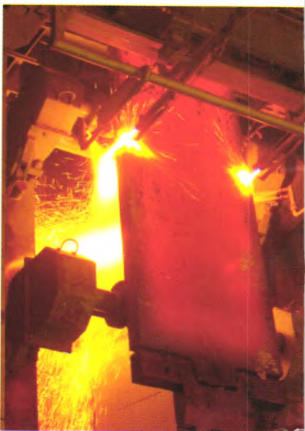
由中国重型机械研究院股份公司提供、马鞍山钢铁公司投产的全线机电液成套的300m<sup>2</sup>烧结机成套设备，荣获原机械部科技进步特等奖，国家科技进步二等奖，并得到用户赞誉。

荣誉和成功，不会有碍我们的发奋进取。

通过精诚合作以科技优势为冶金行业提供优质服务。



中薄板坯连铸设备



地址：西安市未央区东元路209号  
电话：029-86322377 86322329  
传真：029-86713965  
网址：www.sino-heavy-mach.com  
E-mail：office@xaheavy.com