

锻压技术®

ISSN 1000-3940

CN 11-1942/TG

CODEN:DUJID9

DUANYA JISHU / Vol.48 No.6
FORGING & STAMPING TECHNOLOGY



主办单位：中国机械总院集团北京机电研究所有限公司 中国机械工程学会塑性工程分会

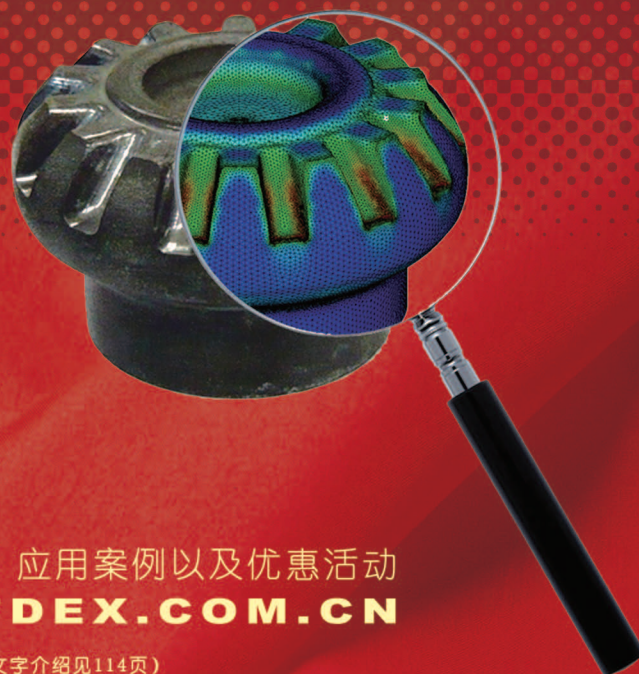
6
2023

AFDEX

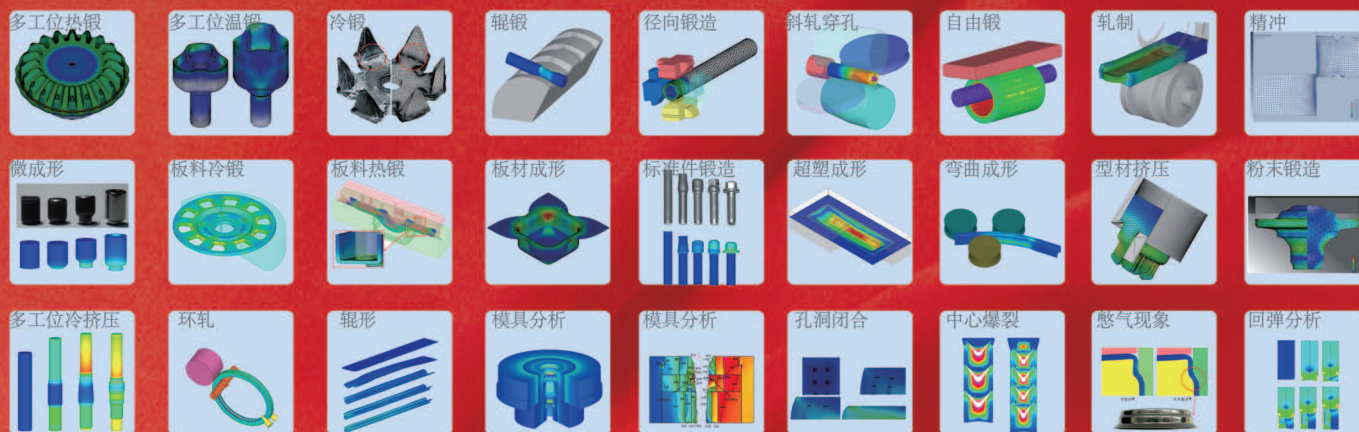
INTELLIGENT METAL FORMING SIMULATOR

智能化金属成形软件

十余年前，AFDEX在韩国问世。2013年，中国机械总院集团北京机电研究所有限公司加入开发者团队。基于独有的智能化网格技术和不断优化的软件功能，AFDEX具备优秀的准确性、易用性、稳定性、结果实时展示、自动多工步分析等特点，已在全球百余家大型企业和高校得到应用，为用户创造意想不到的效益。我们相信，作为富有前景的智能化金属成形模拟软件之一，AFDEX与您一同，为推进中国企业的绿色化制造进程而努力。



2020企业版/教育版现已发布，更多资讯、应用案例以及优惠活动
 请访问AFDEX中文网站 **WWW.AFDEX.COM.CN**
 欢迎您来电/邮件垂询、索取宣传手册（广告文字介绍见114页）



ISSN 1000-3940



BRIMET 中国机械总院集团北京机电研究所有限公司

地址：北京市海淀区学清路18号2层

邮编：100083

电话：010-82415037, 010-82415024

传真：010-62943911

email: info@afdex.com.cn, afdexcn@gmail.com

广告查询编号：0366

1958年创刊

《锻压技术》收录情况:

中文核心期刊

中文核心期刊要目总览 (北京大学)

中国科学引文数据库 (CSCD)

中国科技期刊引证报告 (核心版, CJKR)

中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)

RCCSE中国核心学术期刊

中国学术期刊文摘数据库 (核心版, CSAD-C)

中国学术期刊文摘数据库 (英文版)

中国学术期刊综合评价数据库

中国学术期刊 (光盘版)

中国知网

万方数字化期刊群

美国剑桥科学文摘(CSA)

美国化学文摘 (CA)

日本科学技术振兴机构数据库 (JST)

俄罗斯文摘杂志(AJ)

优先数字出版: 中国学术期刊(光盘版)电子杂志社

《锻压技术》编委会

主 任: 胡正寰^{院士}

常务副主任: 陆 辛

副主任: 刘 玠^{院士} 谢建新^{院士} 张凯锋 李亚军

编 委: (按姓氏笔划为序)

丁明明 万 敏 马庆贤 王云飞

王以华 王秀凤 王忠金 王宝雨

王雷刚 王新云 方 刚 孔祥东

白秉哲 任广升 任学平 华 林

刘 玠^{院士} 刘 钢 刘相华 闫 洪

阮 锋 孙友松 运新兵 李 军

李亚军 李志刚 李宏伟 李社钊

李明哲 李建军 李贺军^{院士} 李淑慧

李森泉 李德群^{院士} 吴玉坚 吴带生

何祝斌 余海燕^{院士} 宋鸿武 宋湛荫

张 华 张 金 张 建 张 涛

张士宏 张立文 张立斌 张凯锋

张治民 陆 辛 陈 军 陈 强

陈拂晓 苑世剑 林忠钦^{院士} 金 红

金 森 周 杰 周贤宾 单德彬

郎利辉 赵 震 赵升吨 赵国群

胡正寰^{院士} 钟志平 钟志华^{院士} 侯红亮

聂绍珉 贾俐俐 夏巨湛 夏汉关

夏琴香 高俊峰 高铁军 郭 成

郭 灵 郭 斌 郭宝峰 海锦涛

黄庆学^{院士} 黄志超 曹春晓^{院士} 盛虹伟

彭颖红 蒋 鹏 蒋浩民 韩 飞

湛利华 谢 谈 谢水生 谢建新^{院士}

詹 梅 詹艳然 蔡 念 管延锦

海外编委: (按英文字母为序)

A. N. Bramley (英) D. Banabic (罗马尼亚)

傅铭旺 (新加坡) G. Palumbo (意)

K. B. Nielsen (丹) 林建国^{院士} (英)

龙 慧 (英) ManSoo Joun (韩)

M. Geiger (德) T. A. Dean (英)

堂田邦明 (日) V. Petrenko (白俄罗斯)

王志刚 (日) 杨 明 (日)

中川威雄 (日)

锻压技术[®] DUANYA JISHU

FORGING & STAMPING TECHNOLOGY

目 次

○ 锻造

液压打桩锤 $\Phi 6.5$ m 砗铁锻件近净成形技术分析与应

.....孙统辉, 师洪强, 张鹏豪, 等 (1)

汽车空心齿轮轴闭塞式锻造工艺仿真与优化霍天枢, 潘鸣宇 (10)

锻造铝合金控制臂弯曲工艺分析与优化陈钰金, 邵长斌, 李思奇, 等 (17)

○ 板料成形

电机端盖 HC260 高强钢冲压工艺优化.....张 勋, 李国林, 柳玉起, 等 (22)

基于不同界面摩擦的铝合金拼焊覆层板胀形性能

.....王 璋, 高铁军, 王凯锋, 等 (29)

铝钛异种板材超声无铆接头力学行为及失效机理

.....王世成, 李激光, 赵 伦, 等 (35)

基于 ABAQUS 的层状金属复合板弯曲性能及试验

.....李 静, 樊瑜瑾, 陈 丽, 等 (42)

基于 Dynaform 的新能源地库车顶盖冲压拉深内、外拉延筋间距的数字化设计技术

.....鲜小红, 杨 柳, 刘 欢, 等 (50)

基于 Autoform 的机罩内板稳健性工艺优化与回弹补偿

.....冉奥阳, 龚 熙, 王大鹏, 等 (61)

压缩机壳体拉深凸耳和缺料的影响因素及控制

.....胡开广, 杨 业, 黄 旭, 等 (69)

汽车尾门内外板合模工艺研究与应用.....何 宁, 曹 彪, 马春华 (76)

不同分散角的下压点分散数控制近成形轨迹生成

.....李彩云, 冯 辉, 郭国彬, 等 (84)

○ 挤压与拉拔

Cu-Ni-Si 合金连续挤压短流程制造工艺.....李明亮, 林兆擎, 陈中玉, 等 (91)

○ 轧制

皮尔格热轧工艺参数对 06Cr19Ni10/Q235 双金属复合管结合层及椭圆度的影响

.....何宗霖, 陈建勋, 双远华, 等 (96)

双金属环件轧制过程中的锻透研究张芳萍, 张案案, 成鑫尧, 等 (102)

○ 特种成形

六边锥台薄壁件无模旋压数值模拟研究

.....刘宝明, 田苗诚, 贾 震, 等 (108)

汽车转向球销锻挤成形有限元分析与工艺.....李万虎, 张敬民 (115)

○ 装备与成套技术

萤火虫优化 BP 神经网络离合器制动器故障诊断

.....胡 凯, 曹春平, 孙 宇, 等 (124)

含侧隙的热轧机结构非对称振动王 哲, 包家汉, 童靳于, 等 (130)

2023年 第48卷 第6期 (总第333期) (月刊) 6月25日出版

责任编辑: 刘修革、魏巍



目次

基于小波变换和 S-G 滤波的多尺度平滑预处理方法

.....袁超, 张浩, 凌云汉, 等 (140)

基于伺服电机的辗锻机双轧辊同步控制电气系统设计

.....张中琳, 朱明亮, 刘波, 等 (156)

模具

多孔薄壁铝型材挤压模具结构.....刘国勇, 陈泽民, 朱世安, 等 (162)

基于低压浇注及协调施压的车轮液态模锻模具设计.....杨茜, 尹甜甜 (171)

模具设计知识表示方法.....李宝清, 王运平, 曹立林, 等 (176)

某汽车曲轴热锻模喷丸强化.....刘绍波, 李晓峰, 王亚军 (185)

摩擦与润滑

6061 铝合金脉冲电流辅助热冲压下的摩擦特性

.....刘谔滔, 夏建生, 赵军, 等 (191)

节能技术

快速锻造液压机叠加供液节能技术.....陈柏金, 张连华, 马海军, 等 (199)

材料与成形性能

耦合氢含量的置氢 Ti65 高温钛合金本构方程

.....田垚, 余俊, 张浩, 等 (204)

基于应变补偿的 Fe-Mn-Al-C 低密度钢等温压缩物理本构方程

.....孙建, 程锐, 王梓, 等 (214)

基于修正 Johnson-Cook 本构模型的 2209 双相不锈钢高温流变行为

.....张芳萍, 成鑫尧, 曹宇, 等 (223)

连续应变分布 Maraging250 钢的动态再结晶行为

.....韩顺, 尚丽梅, 厉勇, 等 (231)

1Cr10Co6MoVNbN 航空用不锈钢的热变形行为

.....白青青, 胡进, 刘庭耀, 等 (238)

基于摩擦修正的单真空 300M 超高强度钢本构模型

.....张海成, 吕春艳, 曾德涛, 等 (245)

应变速率对低合金高强钢性能的影响.....刘海娜, 梅运东, 刘领兵 (253)

基于 DMNR 模型的 AlCoCrFeNi_{0.6} 高熵合金本构方程

.....刘太盈, 韩莹莹, 王磊 (258)

信息

《锻压技术》郑重声明 (28) QC 检测网 (34) 警惕不法网站, 保障投稿安全 (49)

欢迎订阅《锻压技术》杂志 (月刊) (60) 《锻压技术》杂志 2023 年广告征订 (107)

中国机械总院集团北京机电研究所有限公司 - AFDEX (114) 《锻压技术》读者信息

反馈卡声明 (123) 2023 上海锻压技术与装备展在上海成功举办 (129) 欢迎关注

“锻压技术杂志”微信公众号 (184) “第四届全国管材成形技术学术会议”在大连市

顺利召开 (198) “全国锻压技术与装备高级研修班”在上海成功举办 (222)

主管单位: 中国机械工业联合会

主办单位: 中国机械总院集团北京机电研究所有限公司

中国机械工程学会塑性工程分会

编辑出版: 《锻压技术》编辑部

主 编: 陆辛

常务副主编: 金红

编辑部主任: 魏巍

广告主管: 林玉婷

英文编辑: 王秀凤 (兼)

编辑部地址: 北京市海淀区学清路18号

邮政编码: 100083

电话: (010) 62920652 82415085

电子信箱: fst@263.net (稿件)

fst_linyutong@163.com (广告)

网址: www.fstjournal.net

印刷: 北京科信印刷有限公司

出版日期: 每月25日

国际标准连续出版物号: ISSN 1000-3940

CODEN: DUJID9

国内统一连续出版物号: CN 11-1942/TG

广告发布登记号: 京海工商广登字20170021号

国内邮发代号: 2—322

总发行处: 北京报刊发行局

国内订阅: 全国各地邮电局

国内定价: 25.00元

国外发行代号: BM5549

海外总发行: 中国国际图书贸易集团有限公司

国外定价: 10美元

刊名商标注册证号: 第7054460号



锻压技术网站



锻压技术微信

锻压技术[®] DUANYA JISHU

FORGING & STAMPING TECHNOLOGY

CONTENTS

Responsible Department: China Machinery Industry Federation

Sponsor: Beijing Research Institute of Mechanical & Electrical Technology Co., Ltd. CAM

Society for Technology of Plasticity, CMES

Edited by: Editorial Office of Forging & Stamping Technology

Chief Editor: Lu Xin

Vice Chief Editor: Jin Hong

Address: No.18 Xueqing Road, Beijing, P.R.China

Post Code: 100083

Tel: (010) 62920652 82415085

E-mail: fst@263.net

fst_linyutong@163.com

Http://www.fstjournal.net

Printed by: Beijing Kexin Printing Co., Ltd.

Published Date: 25th Monthly

Publication Number: ISSN 1000-3940
CN 11-1942/TG

CODEN: DUJID9

Overseas Distributor: China International Book Trading Corporation

Price: 10 USD

The journal resolutely resists all academic misconduct, once found, the paper will be withdrawn immediately.

○ FORGING

- Analysis and application on near net shape technology for $\Phi 6.5$ m anvil iron forgings of hydraulic piling hammer
..... Sun Tonghui, Shi Hongqiang, Zhang Penghao, et al (1)
- Simulation and optimization on closed forging process for automobile hollow gear shaft..... Huo Tianshu, Pan Mingyu (10)
- Analysis and optimization on bending process for forging aluminum alloy control arm..... Chen Yujin, Shao Changbin, Li Siqi, et al (17)

○ SHEET FORMING

- Stamping process optimization of HC260 high-strength steel for motor cover
..... Zhang Xun, Li Guolin, Liu Yuqi, et al (22)
- Bulging performance for aluminum alloy tailor-welded cladding sheet based on different interface friction
..... Wang Zhang, Gao Tiejun, Wang Kaifeng, et al (29)
- Mechanical behaviors and failure mechanism of ultrasonic rivetless joint for Al-Ti dissimilar plate..... Wang Shicheng, Li Jiguang, Zhao Lun, et al (35)
- Bending property and experiment of laminar metal composite plate based on ABAQUS Li Jing, Fan Yujin, Chen Li, et al (42)
- Digital design technology for inner and outer drawbead spacing in stamping and drawing for roof cover of new energy underground parking garage vehicle based on Dynaform..... Xian Xiaohong, Yang Liu, Liu Huan, et al (50)
- Robustness process optimization and springback compensation for hood inner panel based on Autoform
..... Ran Aoyang, Gong Xi, Wang Dapeng, et al (61)
- Influence factors and control of deep drawing lug for compressor shell
..... Hu Kaiguang, Yang Ye, Huang Xu, et al (69)
- Research and application on process of forming two parts in one die for automobile tailgate inner & outer panels He Ning, Cao Biao, Ma Chunhua (76)
- Trajectory generation on decentralized CNC incremental forming of depression point under different dispersion angles
..... Li Caiyun, Feng Hui, Guo Guobin, et al (84)

○ EXTRUDING & DRAWING

- Continuous extrusion manufacturing process with short process for Cu-Ni-Si alloy
..... Li Mingliang, Lin Zhaoqin, Chen Zhongyu, et al (91)

○ ROLLING

- Effect of Pilger hot-rolling process parameters on bonding layer and ovality of 06Cr19Ni10/Q235 bimetal composite pipe
..... He Zonglin, Chen Jianxun, Shuang Yuanhua, et al (96)
- Research on forging penetration in rolling process of bimetal ring
..... Zhang Fangping, Zhang An'an, Cheng Xinyao, et al (102)

○ SPECIAL FORMING

- Study on numerical simulation on dieless spinning for thin-walled hexagonal frustum part..... Liu Baoming, Tian Miao Cheng, Jia Zhen, et al (108)
- Finite element analysis and process on upsetting extrusion for automobile steering ball pin Li Wanhu, Zhang Jingmin (115)

○ EQUIPMENT & COMPLETE TECHNOLOGY

- Fault diagnosis on clutch brake based on firefly optimization BP neural network
..... Hu Kai, Cao Chunping, Sun Yu, et al (124)



CONTENTS

- Asymmetric vibration for hot rolling mill structure with side clearance
..... Wang Zhe, Bao Jiahua, Tong Jinyu, et al (130)
- Multiscale smoothing preprocessing method based on wavelet transform and
S-G filtering Yuan Chao, Zhang Hao, Ling Yunhan, et al (140)
- Design on double rollers synchronous control electrical system for roll forging
machine based on servo motor
..... Zhang Zhonglin, Zhu Mingliang, Liu Bo, et al (156)

○ DIE TECHNOLOGY

- Structure of extrusion mold for porous thin-walled aluminum profiles
..... Liu Guoyong, Chen Zemin, Zhu Shi'an, et al (162)
- Mold design on wheel liquid die forging based on low pressure casting and
coordinated pressing Yang Xi, Yin Tiantian (171)
- Representation method on mold design knowledge
..... Li Baoqing, Wang Yunping, Cao Lilin, et al (176)
- Shot peening strengthening on hot forging die for an automobile crankshaft
..... Liu Shaobo, Li Xiaofeng, Wang Yajun (185)

○ FRICTION & LUBRICATION

- Friction characteristics for 6061 aluminum alloy under pulse current assisted hot
stamping Liu Rongtao, Xia Jiansheng, Zhao Jun, et al (191)

○ ENERGY-SAVING TECHNOLOGY

- Superimposed liquid supply energy-saving technology on fast forging hydraulic
press Chen Baijin, Zhang Lianhua, Ma Haijun, et al (199)

○ MATERIAL & FORMING PERFORMANCE

- Constitutive equation on hydrogenated Ti65 high-temperature titanium alloy
coupled with hydrogen content
..... Tian Zhuang, Yu Jun, Zhang Hao, et al (204)
- Physical constitutive equation of Fe-Mn-Al-C low density steel under isothermal
compression based on strain compensation
..... Sun Jian, Cheng Rui, Wang Zi, et al (214)
- High temperature rheological behavior of 2209 duplex stainless steel based
on modified Johnson-Cook constructive model
..... Zhang Fangping, Cheng Xinyao, Cao Yu, et al (223)
- Dynamic recrystallization behavior on continuous strain distribution for
Maraging250 steel Han Shun, Shang Limei, Li Yong, et al (231)
- Thermal deformation behavior of aerospace stainless steel 1Cr10Co6MoVNbN
..... Bai Qingqing, Hu jin, Liu Tingyao, et al (238)
- Constitutive model on single vacuum 300M ultra-high strength steel based on
friction correction
..... Zhang Haicheng, Chang Chunyan, Zeng Detao, et al (245)
- Influence of strain rate on properties for low alloy high strength steel
..... Liu Haina, Mei Yundong, Liu Lingbing (253)
- Constitutive equation on AlCoCrFeNi_{0.6} high entropy alloy based on double
multiple nonlinear regression model
..... Liu Taiying, Han Yingying, Wang Lei (258)

广告索引

中国机械总院集团北京机电研究所有限公司-

AFDEX (封面)

山东小鸭精工机械有限公司 (封二)

2023中国国际金属成形展览会 (封三)

中机锻压江苏股份有限公司 (封底)

杰梯唏精密机电 (上海) 有限公司 (彩插1)

公益广告 (彩插2)

《锻压技术》读者信息反馈卡 (彩插3、4)

中国机械总院集团北京机电研究所有限公司

(侧条)

本刊已加入中国学术期刊网络出版总库、CNKI系列数据库、中国期刊网、万方数据资源系统等。本刊一次性支付给作者的稿酬中包括电子版和网络版的著作权使用费。如作者不同意将文章收入此类数据库, 请做出书面声明, 本刊将作适当处理。