

锻压技术®

ISSN 1000-3940

CN 11-1942/TG

CODEN:DUJID9

DUANYA JISHU / Vol.47 No.9
FORGING & STAMPING TECHNOLOGY



主办单位：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

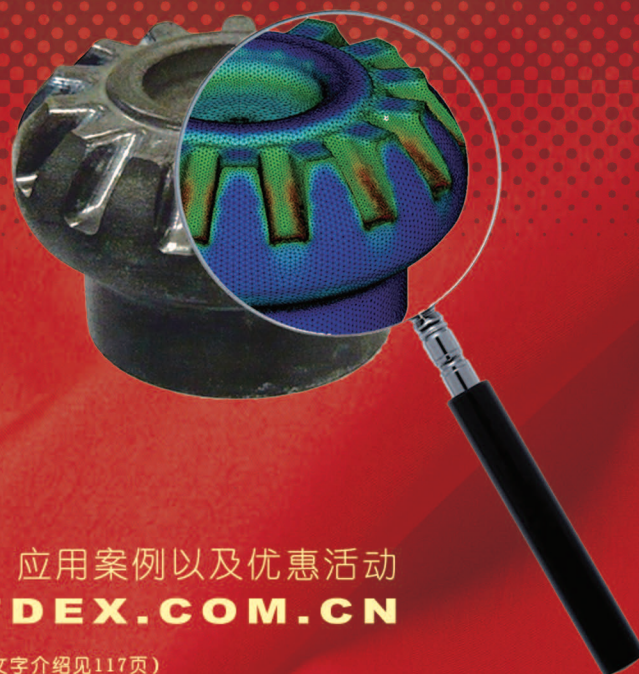


AFDEX

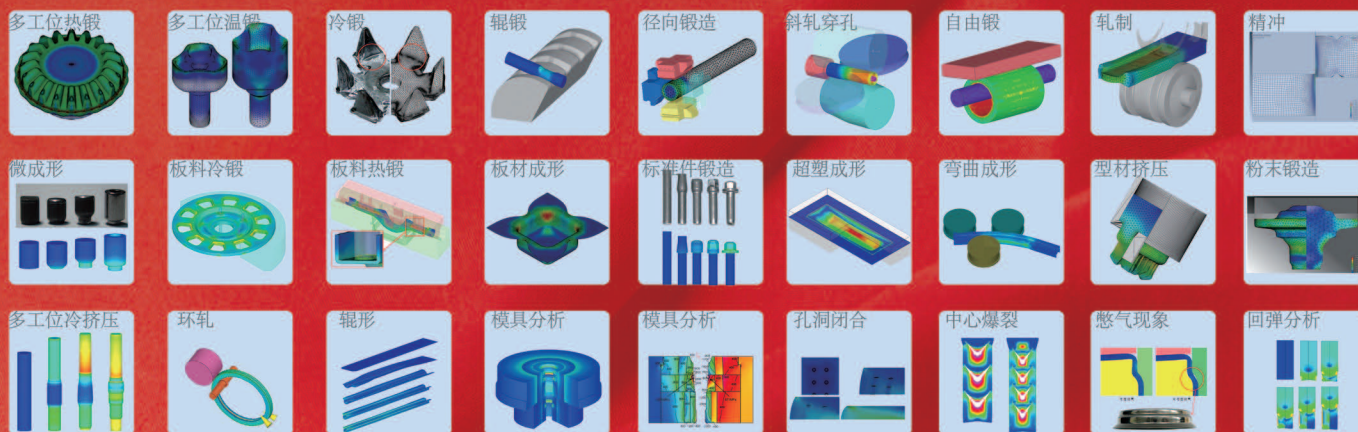
INTELLIGENT METAL FORMING SIMULATOR

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117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 (核心版, CSD)

中国科技期刊引证报告 (核心版, CJCR)

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	李杜钊
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	宋湛贇
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

基于正交试验的内六角冲头磨损分析及工艺参数优化

..... 莫 杰, 刘 坚, 李 旋, 等 (1)

基于圆弧形镦粗模合理体积分配的转向节成形工艺

..... 曹 洪, 薛世博, 薛传妹, 等 (7)

锻造温度对机床刀具用 M2-1.6Si 高速钢组织及冲击性能的影响

..... 杨 峰, 唐 静, 赵丽玲 (12)

船用 12 型发动机连杆锻模设计及其锻造工艺验证实例.....刘 江, 徐 皓 (18)

数控机床齿轮 Fe-Ni-Cu-C-Mo-V 合金粉末锻造研究.....刘 波, 刘军强 (23)

基于计算机数值分析的一种汽车非标件自动化冷锻工艺.....柏世兵 (30)

坯料预热方式对 AZ80 镁合金轮毂组织和性能的影响.....胡美些, 狄石磊 (39)

金属流速数值模拟技术在消除热模锻锻件折叠缺陷中的应用

..... 王 飞, 金朝晖, 徐宝国, 等 (45)

○ 板料成形

电动汽车座椅横梁辊冲成形仿真与试验研究.....刘 洋, 邹天下, 梁振业, 等 (51)

工件厚度不均匀性对辊弯成形曲率半径的影响.....郑子君, 陶裕梅 (58)

大型柴油发动机油底壳预成形工艺设计及优化

..... 岳峰丽, 张 鑫, 陈大勇, 等 (66)

基于正交试验的储罐封头成形数值模拟及工艺参数优化

..... 舒致航, 黄本生, 李天宁, 等 (75)

机头锥蒙皮数控拉形过程全流程有限元仿真及回弹预测

..... 张贺刚, 王志成, 王晓臣, 等 (83)

基于金属板料单点数控渐进成形方法的无底面鼓包优化轨迹

..... 吴 坚, 曾旭成, 吴瀚宇 (90)

5052 铝合金薄型封板冲压缺陷仿真分析.....吕志敏, 江 豪 (99)

○ 管材成形

不锈钢连续多弯导管数控弯曲成形数值仿真与工艺优化

..... 杨睿萌, 岳 韬, 林 磊, 等 (105)

某轿车底盘车架弯管弯制过程的起皱缺陷分析与优化

..... 胡 晓, 尹晶晶, 汪创伟, 等 (112)

○ 特种成形

基于响应面法的带交叉筋筒形零件热摆辗成形质量分析.....吴 磊, 冯 玮 (118)

基于响应面的 TA1 钛合金内螺纹管芯轴结构参数优化

..... 黎华杰, 李旭东, 熊 振, 等 (126)

○ 轧制

基于响应面法的异形截面环件轧制宏观成形缺陷的分析与优化

..... 马君慧, 吴运新, 龚 海, 等 (135)

2022年 第47卷 第9期 (总第324期) (月刊) 9月25日出版

责任编辑: 王静霖、魏巍



目次

汽车发动机带轮的冷辗扩成形机理.....马后梁, 孙宝寿, 束学道, 等 (145)

汽车用 310S/GH4169 钢镍复合板多道次热轧界面扩散行为

.....秦程, 夏源, 谭礼健, 等 (152)

卷取温度对 CSP 铁素体轧制低碳钢组织性能的影响

.....王承剑, 胡学文, 彭欢, 等 (158)

风电塔筒用纵筋板轧制的有限元模拟与实验.....曹茵, 鲁仰辉, 李高盛 (163)

○ 装备与成套技术

铝合金板材热冲压成形装备的合理性探讨.....高景洲, 赵升吨, 杜威, 等 (168)

基于 EEMD-LSTM 的冷连轧机振动预测研究.....张瑞成, 曹志新 (174)

数控螺旋压力机用多工位自动喷墨装置结构设计与有限元分析

.....吕宗洋, 赵至友, 赵国勇, 等 (182)

○ 模具

汽车前轴成形模具磨损行为的实验与数值模拟研究

.....杨子帅, 吴博雅, 李奇颖, 等 (188)

大型贮箱壁板蠕变时效成形高效均匀传热模具结构优化

.....王建光, 龚集响, 李晓凯, 等 (196)

○ 加热与热处理

3D-SPD 制备 45 钢棒材的热处理工艺.....王航舵, 庞玉华, 孙琦, 等 (203)

局部锻造和形变热处理工艺对高锰钢辙叉组织及力学性能的影响.....汤铁兵 (211)

○ 材料与成形性能

不同 B 含量下钴基合金激光熔覆层组织与性能特征

.....张志彬, 舒凤远, 王慧鹏, 等 (218)

高速冲击载荷下 Ti6242 钛合金的绝热剪切行为及裂纹扩展机理

.....彭德平, 刘筱, 贺丹丹, 等 (224)

17Cr2Ni2MoVNb 和 20Cr2Ni4A 齿轮钢的热变形行为

.....董明振, 闫永明, 欧阳雪枚, 等 (230)

高层建筑用低 Mo 耐火钢的开发与性能研究.....耿城, 马尤苏夫, 董瑞华 (238)

应变对车用挤压态 Mg-4Zn-1.2Y 合金原位拉伸组织演变的影响

.....杨敬江, 张明, 李刚 (245)

镁锂合金多向压缩的组织演变及力学性能.....朱嵩琦, 张金龙, 沈辉, 等 (250)

○ 信息

“2022 上海锻压技术与装备展” 将于 2022 年 12 月 21—24 日在上海虹桥国家会展中心盛大开幕 (17) 关于中国机械工程学会塑性工程分会发展会员的通知 (22) 警惕不法网站, 保障投稿安全 (29) 欢迎订阅《锻压技术》杂志 (月刊) (44) 欢迎关注“锻压技术杂志” 微信公众号 (57) 中国机械总院集团北京机电研究所有限公司 - AFDEX(117) QC 检测仪器网 (157) 关于开展第十二期“锻压企业质量工程师” 培训班的通知 (第三轮) (162) 欢迎关注“塑性工程学报” 微信公众号 (167) 《锻压技术》杂志广告征订 (187) “第十九届国际金属成形会议 (Metal Forming 2022)” 隆重召开 (195) 欢迎订阅《塑性工程学报》杂志 (202) 《锻压技术》征订 (217) 《机械工程师》征订 (244) 《锻压技术》杂志征稿简则 (256)

主管单位: 中国机械工业联合会

主办单位: 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: 林玉彤

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

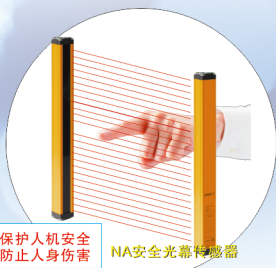


锻压技术网站



锻压技术微信

光幕传感器
光电传感器
接近传感器
固态继电器
智能数显表
控制器



保护人机安全
防止人身伤害 NA安全光幕传感器



制造

上海中沪电子技术研究所
上海中沪电子有限公司
总部：上海市闵行区都会路2338号9号楼 邮编：201108
电话：021-64393203 54363635 传真：021-54353161
技术服务热线：400-820-1600 800-820-1600
Http://www.zonho.com.cn Email:info@zonho.com.cn

ISO9001 CE

Responsible Department: China Machinery Industry Federation

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

锻压技术® DUANYA JISHU

FORGING & STAMPING TECHNOLOGY

CONTENTS

○ FORGING

- Wear analysis and process parameter optimization on hexagon punch based on orthogonal test Mo Jie, Liu Jian, Li Xuan, et al(1)
- Forming technology of steering knuckle based on reasonable volume distribution for circular arc upsetting die Cao Hong, Xue Shibo, Xue Chuanmei, et al(7)
- Influence of forging temperature on microstructure and impact property for M2-1.6Si high speed steel in machine tool Yang Feng, Tang Jing, Zhao Liling(12)
- Design on forging die of connecting rod for type-12 marine engine and forging process verification example Liu Jiang, Xu Hao(18)
- Study on powder forging of Fe-Ni-Cu-C-Mo-V alloy for NC machine tool gears Liu Bo, Liu Junqiang(23)
- An automatic cold upsetting process for automobile non-standard parts based on computer numerical analysis Bai Shibing(30)
- Influence of billet preheating method on microstructure and properties for AZ80 magnesium alloy wheel hub Hu Meixie, Di Shilei(39)
- Application of numerical simulation technology for metal flow velocity in eliminating folding defect of hot die forgings Wang Fei, Jin Zhaohui, Xu Baoguo, et al(45)

○ SHEET FORMING

- Simulation and experiment research on chain-die forming of EV seat beam Liu Yang, Zou Tianxia, Liang Zhenye, et al(51)
- Influence of workpiece thickness non-uniformity on curvature radius for roll bending Zheng Zijun, Tao Yumei(58)
- Design and optimization on preforming process for high-capacity diesel engine oil pan Yue Fengli, Zhang Xin, Chen Dayong, et al(66)
- Numerical simulation and process parameter optimization on tank head forming based on orthogonal test Shu Zhihang, Huang Bensheng, Li Tianning, et al(75)
- Finite element simulation and springback prediction on whole process for CNC stretch forming process of nose cone skin Zhang Hegang, Wang Zhicheng, Wang Xiaochen, et al(83)
- Optimized trajectory without undersurface bump based on single-point NC incremental forming method of sheet metal Wu Jian, Zeng Xucheng, Wu Hanyu(90)
- Simulation analysis on stamping defects for 5052 aluminum alloy thin sealing plate Lyu Zhimin, Jiang Hao(99)

○ TUBE FORMING

- Numerical simulation and process optimization on NC bending for stainless steel continuous multi-bend tube Yang Ruimeng, Yue Tao, Lin Lei, et al(105)
- Analysis and optimization on wrinkling defect in bending process for a car chassis frame bending pipe Hu Xiao, Yin Jingjing, Wang Chuangwei, et al(112)

○ SPECIAL FORMING

- Quality analysis on hot orbital forming for cylindrical parts with cross ribs based on response surface method Wu Lei, Feng Wei(118)
- Optimization on structural parameters of mandrel for TA1 titanium alloy internal thread pipe based on response surface Li Huajie, Li Xudong, Xiong Zhen, et al(126)



CONTENTS

○ Rolling

Analysis and optimization on macroscopic forming defect for profiled section ring rolling based on response surface method

.....Ma Junhui, Wu Yunxin, Gong Hai, et al(135)

Cold rolling mechanism on automobile engine pulley

.....Ma Houliang, Sun Baoshou, Shu Xuedao, et al(145)

Interfacial diffusion behavior on multi-pass hot rolling for automobile 310S/GH4169 steel-nickel composite plate

.....Qin Cheng, Xia Yuan, Tan Lijian, et al(152)

Influence of coiling temperature on microstructure and properties for low carbon steel rolled by CSP ferrite

.....Wang Chengjian, Hu Xuwen, Peng Huan, et al(158)

Finite element simulation and experiment on rolling of longitudinal rib plate in wind power tower

.....Cao Han, Lu Yanghui, Li Gaosheng(163)

○ EQUIPMENT & COMPLETE TECHNOLOGY

Discussion on rationality of hot stamping equipment for aluminum alloy sheet

.....Gao Jingzhou, Zhao Shengdun, Du Wei, et al(168)

Research on vibration prediction for tandem cold rolling mill based on EEMD-LSTM

.....Zhang Ruicheng, Cao Zhixin(174)

Structural design and finite element analysis on multi-station automatic ink-jet device for CNC screw press

.....Lyu Zongyang, Zhao Zhiyou, Zhao Guoyong, et al(182)

○ DIE TECHNOLOGY

Experimental and numerical simulation study on wear behavior of forming die for automobile front axle beam

.....Yang Zishuai, Wu Boya, Li Qiyang, et al(188)

Optimization on die structure with high efficient and uniform heat transfer for creep aging of large tank wall panels

.....Wang Jianguang, Gong Jixiang, Li Xiaokai, et al(196)

○ HEATING & HEAT TREATMENT

Heat treatment process on 45 steel bar prepared by 3D-SPD

.....Wang Hangduo, Pang Yuhua, Sun Qi, et al(203)

Influence of local forging and deformation heat treatment process on microstructure and mechanical properties for Hadfield steel frogs

.....Tang Tiebing(211)

○ MATERIAL & FORMING PERFORMANCE

Microstructure and performance characteristics on laser cladding layer for Co-based alloy with different B contents

.....Zhang Zhibin, Shu Fengyuan, Wang Huipeng, et al(218)

Adiabatic shear behavior and crack propagation mechanism on Ti6242 titanium alloy under high-speed impact loading

.....Peng Deping, Liu Xiao, He Dandan, et al(224)

Thermal deformation behavior of 17Cr2Ni2MoVNb and 20Cr2Ni4A gear steels

.....Dong Mingzhen, Yan Yongming, Ouyang Xuemei, et al(230)

Development and property study of low Mo refractory steel for high-rise building

.....Geng Cheng, Mayou Sufu, Dong Ruihua(238)

Influence of strain on in-situ tensile microstructure evolution for automotive extruded Mg-4Zn-1.2Y alloy

.....Yang Jingjiang, Zhang Ming, Li Gang(245)

Microstructure evolution and mechanical properties on Mg-Li alloy in multiaxial compression

.....Zhu Songqi, Zhang Jinlong, Shen Hui, et al(250)

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)

中国机械总院集团北京机电研究所有限公司

(封二、彩插1)

2022上海锻压技术与装备展 (封三)

中机锻压江苏股份有限公司 (封底)

2022中国国际金属成形展览会 (彩插2)

《锻压技术》读者信息反馈卡 (彩插3、4)

上海中沪电子技术研究设计所/上海中沪电子

有限公司 (彩侧)

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。