

锻压技术[®]

ISSN 1000-3940

CN 11-1942/TG

CODEN:DUJID9

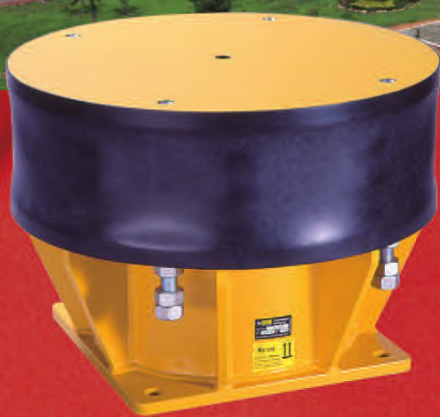
DUANYA JISHU / Vol.46 No.9
FORGING & STAMPING TECHNOLOGY



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



塑性成形过程的精确控制专辑



百年技术，源自德国，服务中国！

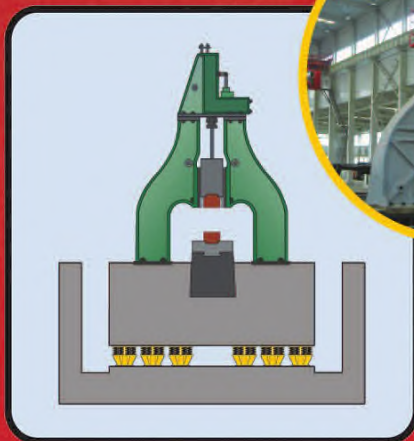
隔而固公司于1908年在德国柏林成立，现已成为国际振动控制领域著名的产品和服务提供商，其隔振和减振技术已应用到了工业、电力、轨道交通和建筑桥梁等各行各业。隔振技术已经在冲压行业得到广泛普及和应用：从压力机线到单机，从公称压力数千吨的大梁压力机到几十吨的高速冲床，从机械压力机到液压压力机，隔而固公司的优质产品和良好服务惠及大量冲压企业，赢得了用户的高度肯定和赞誉。

广告查询编号：0467

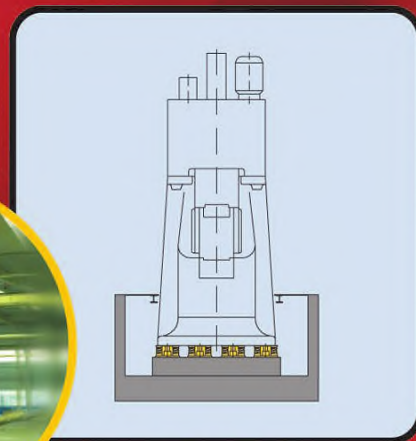
ISSN 1000-3940



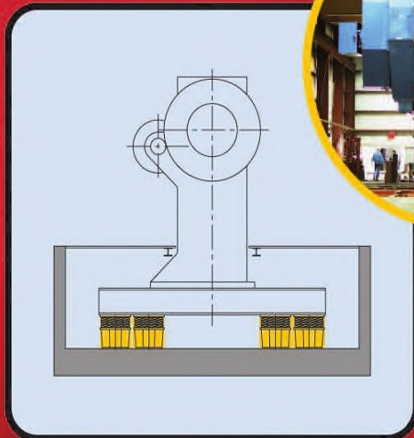
·以上数据和资料由隔而固(青岛)振动控制有限公司提供



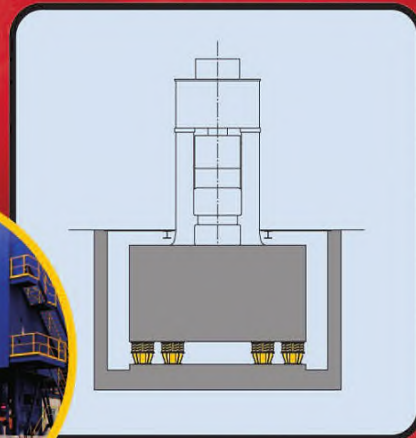
双臂自由锻锤



模锻锤



热模锻压力机



螺旋压力机



隔而固(青岛)振动控制有限公司

青岛市流亭空港工业聚集区金刚山路7号 邮编：266108

电话：0532-87716801 87716802 传真：0532-87723330

E-mail:info@gerb.com.cn

www.gerb.com.cn

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, CSCD）

中国科技期刊引证报告(CJCR)

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

RCCSE中国核心学术期刊

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
李淼泉	李德群 ^{院士}	吴玉坚	吴带生
何祝斌	余海燕	宋鸿武	宋湛蘋
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 淼	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）	

万方数据

锻压技术[®]

DUANYA JISHU

FORGING & STAMPING TECHNOLOGY

目 次

塑性成形过程的精确控制专辑

卷首语

塑性成形过程的精确控制 王新云, 邓 磊 (I)

研究综述

航空航天复杂构件的精密塑性体积成形技术.... 宗影影, 王琪伟, 袁 林, 等 (1)

金属材料热锻过程组织演化建模方法的新进展.... 陈 飞, 朱华佳, 李佳航, 等 (16)

TC 系列钛合金锻造及组织性能调控工艺研究进展

..... 蔺永诚, 肖逸伟, 丁永峰, 等 (22)

模具清洁热处理过程的形性精确控制 张 茂, 张嘉城, 谈发堂, 等 (34)

非晶合金复合材料的热塑性成形研究进展..... 龚 攀, 余国卿, 丁华平, 等 (43)

步进梁式自动化锻造的难点与对策 徐祥龙 (55)

模型预测

基于深度神经网络的 TA15 高温拉伸变形行为精确预测

..... 唐学峰, 黄 振, 温红宁, 等 (67)

基于卷积神经网络的板料挤压成形力预测..... 赵 震, 沈大为, 曹益旗, 等 (76)

变形镁合金非弹性回复精准表征..... 杨 冲, 赵 辉, 朱果果, 等 (85)

高温合金超薄带材成形极限预测模型 万 敏, 孔 融, 郑立皇, 等 (90)

航发轴承基体高强韧组织形变 - 相变协同精确控制定量研究

..... 王 丰, 杜宇辰, 刘雨健, 等 (99)

7075 铝合金热成形析出相演化规律和强度预测模型

..... 胡志力, 程彬洋, 魏鹏飞, 等 (105)

5A02 铝合金管端旋转冲压双扩口成形过程精确预测

..... 彭江涛, 李宏伟, 詹 梅, 等 (112)

辅助能场

基于不同振动模式的超声辅助拉深精密成形工艺

..... 韩光超, 刘 军, 温晓宁, 等 (118)

难变形金属电 - 热 - 力耦合作用下的电致塑性效应研究现状

..... 夏琴香, 陈 灿, 肖刚锋, 等 (124)

超声振动辅助铆接精确成形 管延锦, 解振东, 胡国峰, 等 (132)

超声振动功率对 2024 铝合金显微组织、显微硬度及耐腐蚀性能的影响

..... 张立杰, 闫 洪 (138)

成形性能

航空发动机金属封严环成形回弹预测与控制..... 孟 宝, 贺炜林, 万 敏 (145)

成形温度对铝合金型材挤压 - 弯曲一体化成形回弹及截面畸变的影响

..... 许 亮, 徐从昌, 李落星 (154)

7050 铝合金板材的各向异性研究..... 任平平, 胡会娥 (163)

铝合金管材侧壁增厚成形极限与失稳研究.... 林启权, 黄思龙, 董文正, 等 (169)

2021年 第46卷 第9期 (总第312期) (月刊) 9月25日出版

客座主编: 王新云
责任编辑: 王静霖、魏巍



目次

基于 Deform-2D 的连续钢丝增强铝基复合棒料挤压流变规律
.....刘明甫, 张存生, 孟子杰, 等 (177)

拉深筋对金属板材成形极限的影响李巧敏, 李旭, 柳玉起, 等 (184)

组织性能

镍基高温合金锥筒形件拉深旋压时成形质量及组织性能研究
.....肖刚锋, 张义龙, 夏琴香, 等 (190)

梯度化加热调控微观组织实现变强度热冲压工艺
.....王义林, 方冬雨, 刘培星, 等 (197)

变形 - 热处理流程对 6082 铝合金组织的影响 ...曾凡宜, 左长兵, 张海栋, 等 (204)

改善 17-4PH(0Cr17Ni4Cu4Nb) 锻件硬度的热处理精细化研究
.....占立水, 刘成, 叶俊青, 等 (212)

大型 6061 铝合金锥筒形件成形及组织与性能研究
.....李国俊, 白雪智, 李碧聪, 等 (216)

有限元模拟验证 TC17 钛合金前轴颈精密成形过程中变形和微观结构的关系
.....苏春民, 范茂艳, 钟仁智, 等 (224)

注射与注射压缩成形工艺对精密透镜面形偏差及光学畸变影响的对比
.....周晓伟, 李茂源, 张云, 等 (230)

成形工艺

TC17 钛合金中空构件连接成形工艺参数优化李淼泉, 孙金钊, 李宏 (237)

固液复合成形铝镁双金属件平直界面的精确控制....陈刚, 贾澎, 陈强 (245)

旋轮参数对盘形件轮缘多工步旋压锻造增厚的影响
.....高畅, 苏雪冬, 金俊松, 等 (254)

端部带法兰特征的筒形零件板锻造成形李彦涛, 董文正, 林启权, 等 (262)

复杂深筒铝合金轮毂锻件精密成形工艺及模具技术
.....周杰, 李世山, 张谦, 等 (270)

基于数值模拟的飞机超高强度钢前起外筒模锻件制造.....李蓬川, 张睿 (277)

基于有限元模拟的钛合金曲臂肘预制坯精确优化设计
.....刘成, 李艳英, 占立水, 等 (284)

制动器调节螺母精密成形工艺杨向东, 陶立平, 潘智承, 等 (289)

弯管接头类锻件精密成形工步优化斯庆阳, 孙乾, 杨文字, 等 (294)

高筋极薄壁铝合金锻件精密成形工艺及模具技术
.....李世山, 周杰, 甘玉平, 等 (299)

信息

欢迎订阅《锻压技术》杂志 (月刊) (84) 《锻压技术》郑重声明 (131) 关于中国
机械工程学会塑性工程分会发展会员的通知 (168) 联合征订 (196、229、283、
307) 《锻压技术》杂志 2022 年广告征订 (203) 《锻压技术》读者信息反馈卡声明
(211) QC 检测仪器网 (223) “第十七届全国塑性工程学术年会暨第九届全球华人
塑性技术研讨会”会议通知 (244) 征稿简则 (308)

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

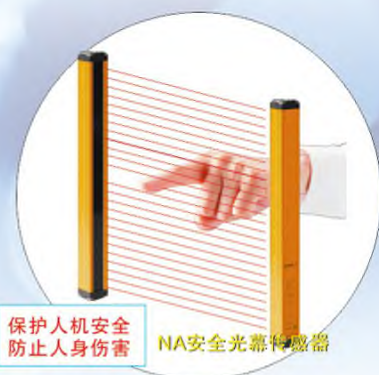


锻压技术网站



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



制中
造沪

上海中沪电子技术研究设计所
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

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

SPECIAL ISSUE OF PRECISE CONTROL IN PLASTIC FORMING PROCESS

- **PREFACE**
Precise control in plastic forming process Wang Xinyun, Deng Lei(I)
- **RESEARCH REVIEW**
Precision plastic volume forming technology for aerospace complex componentsZong Yingying, Wang Qiwei, Yuan Lin, et al(1)
New progress on modeling methods of microstructure evolution in hot forging process of metallic materials Chen Fei, Zhu Huajia, Li Jiahang, et al(16)
Research progress on forging and control technology of microstructure and performance for TC series titanium alloysLin Yongcheng, Xiao Yiwei, Ding Yongfeng, et al(22)
Precise control on shape and performance during clean heat treatment process for die.....Zhang Mao, Zhang Jiacheng, Tan Fatang, et al(34)
Research progress on thermoplastic forming for bulk metallic glass compositesGong Pan, Yu Guoqing, Ding Huaping, et al(43)
Difficulties and countermeasures of stepper beam automatic forgingXu Xianglong(55)
- **MODEL PREDICTION**
Accurate prediction on TA15 high temperature tensile deformation behavior based on deep neural networkTang Xuefeng, Huang Zhen, Wen Hongning, et al(67)
Prediction on sheet metal extrusion forming force based on convolutional neural network.....Zhao Zhen, Shen Dawei, Cao Yiqi, et al(76)
Accurate characterization on inelastic recovery for deformation magnesium alloy Yang Chong, Zhao Hui, Zhu Guoguo, et al(85)
Prediction model on forming limit for ultrathin superalloy stripWan Min, Kong Rong, Zheng Lihuang, et al(90)
Quantitative study on synergistic accurate control of deformation-phase transformation for high strength and toughness microstructure in aero-bearing ring matrix.....Wang Feng, Du Yuchen, Liu Yujian, et al(99)
Evolution laws of precipitated phases and strength prediction model for 7075 aluminum alloy during hot forming Hu Zhili, Cheng Binyang, Wei Pengfei, et al(105)
Precise prediction of double flaring forming process of 5A02 aluminum alloy tube end by rotating-stamping.....Peng Jiangtao, Li Hongwei, Zhan Mei, et al(112)
- **ASSISTANT ENERGY FIELD**
Precision forming process by ultrasonic assisted deep drawing based on different vibration modesHan Guangchao, Liu Jun, Wen Xiaoning, et al(118)
Current status of research on electroplasticity effect for difficult-to-deform metals under electro-thermo-mechanical couplingXia Qinxian, Chen Can, Xiao Gangfeng, et al(124)
Accurate forming on riveting assisted by ultrasonic vibration Guan Yanjin, Xie Zhendong, Hu Guofeng, et al(132)
Influence of ultrasonic vibration power on microstructure, microhardness and corrosion resistance property for 2024 aluminum alloyZhang Lijie, Yan Hong(138)
- **FORMABILITY**
Prediction and control of springback for aeroengine metallic sealing ring forming Meng Bao, He Weilin, Wan Min(145)
Influence of forming temperature on springback and cross-section distortion for aluminum alloy profile during extrusion-bending integration formingXu Liang, Xu Congchang, Li Luoxing(154)



CONTENTS

- Research on anisotropy for 7050 aluminum alloy sheet
.....Ren Pingping, Hu Hui'e(163)
Study on thickening limit and instability for aluminum alloy tube sidewall
.....Lin Qiquan, Huang Silong, Dong Wenzheng, et al(169)
Extrusion rheological law on continuous steel-wire-reinforced aluminum-based
composite bar based on Deform-2D
.....Liu Mingfu, Zhang Cunsheng, Meng Zijie, et al(177)
Influence of drawbeads on forming limit for sheet metal
.....Li Qiaomin, Li Xu, Liu Yuqi, et al(184)

○ MICROSTRUCTURE PROPERTY

- Research on forming quality, microstructure and properties for Ni-based
superalloy conical-cylindrical parts during deep-drawing spinning
.....Xiao Gangfeng, Zhang Yilong, Xia Qinxian, et al(190)
Variable strength hot stamping process realized by gradient heating to regulate
microstructureWang Yilin, Fang Dongyu, Liu Peixing, et al(197)
Influence of deformation-heat treatment process on microstructure for 6082
aluminum alloy..Zeng Fanyi, Zuo Changbing, Zhang Haidong, et al(204)
Research on refinement of heat treatment for improving hardness of 17-4PH
(0Cr17Ni4Cu4Nb) forgings.....Zhan Lishui, Liu Cheng, Ye Junqing, et al(212)
Research on forming, microstructure and properties of large-scale cone-cylinder
part for 6061 aluminum alloy.....Li Guojun, Bai Xuezhi, Li Bicong, et al(216)
Relationship between deformation and microstructure during precision forming
of TC17 titanium alloy front axle neck verified by finite element simulation
.....Su Chunmin, Fan Maoyan, Zhong Renzhi, et al(224)
Comparative research of influence for injection and injection compression molding
process on surface deviation and optical distortion for precision lens
.....Zhou Xiaowei, Li Maoyuan, Zhang Yun, et al(230)

○ FORMING PROCESS

- Optimization on parameters of bonding forming process for TC17 titanium alloy
hollow componentLi Miaoquan, Sun Jinzhao, Li Hong(237)
Precise control on flat and straight interface for aluminum-magnesium bimetal
component in solid-liquid composite forming
.....Chen Gang, Jia Peng, Chen Qiang(245)
Influence of spinning wheel parameters on thickening for rim of disc-shaped part
by multi-step spinning forging
.....Gao Chang, Su Xuedong, Jin Junsong, et al(254)
Plate forging of cylindrical part with flange features at end
.....Li Yantao, Dong Wenzheng, Lin Qiquan, et al(262)
Precision forming process and die technology on complex deep cylindrical
aluminum alloy wheel hub forgings
.....Zhou Jie, Li Shishan, Zhang Qian, et al(270)
Manufacture of die forgings for aircraft ultra-high strength steel front-lifting outer
cylinder based on numerical simulationLi Pengchuan, Zhang Rui(277)
Precise optimization design of titanium alloy crank elbow preformed blank based
on finite element simulation.....Liu Cheng, Li Yanying, Zhan Lishui, et al(284)
Precision forming process of brake adjust-nut
.....Yang Xiangdong, Tao Liping, Pan Zhicheng, et al(289)
Optimization on precision forming steps for elbow joint forgings
.....Si Qingyang, Sun Qian, Yang Wenyu, et al(294)
Precision forming process and mold technology on high-rib and ultra-thin-walled
aluminum alloy forgingsLi Shishan, Zhou Jie, Gan Yuping, et al(299)

广告索引

隔而固(青岛)振动控制有限公司(封面)

北京机电研究所有限公司(封二、彩插1)

北京机电研究所有限公司-AFDEX(封三)

中机锻压江苏股份有限公司(封底)

《锻压技术》读者信息反馈卡(彩插2、3)

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)

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。