



中文核心期刊·科技核心期刊  
主办单位：中国机械工程学会、北京机床研究所

ISSN 1005-2402  
CODEN ZYJIE8

# 制造技术与机床<sup>®</sup>

邵家华

7

ZHIZAO JISHU YU JICHUANG

MANUFACTURING TECHNOLOGY & MACHINE TOOL

2015

本期主题：现代刀具技术

ISSN 1005-2402



## MP1200/2400



**Intelligent AT**  
自动穿丝

**LLS** 节能·成本运行  
Long Life System

**ODS**  
加工精度  
Cut Drive Systems

**DMX-S**  
Digital Matrix Sensor

**NUI**  
操作性  
Natural User Interface

**A&ES**  
作业性  
Auto & Easy Setup

**PEC**  
生产性  
Power Efficient Control

扫描QR码 关注官方微博  
扫描QR码 关注官方微信

XYUV轴套筒型直线马达  
口字形一体淬火工作台

BREAKTHROUGH  
INNOVATION

<http://cn.MitsubishiElectric.com/fa/zh/>

数控线切割放电加工机—MP系列

三菱电机自动化(中国)有限公司  
MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION (CHINA) LTD.

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心，200336  
电话：(021)2322 3030 传真：(021)2322 3000

三菱电机自动化  
400-821-3030  
CALL CENTER 技术支持热线

可编辑控制器 人机界面 交流伺服 变频调速器 工业机器人 配电控制产品 数控装置 放电加工机 激光加工机 工业缝纫机

**MITSUBISHI  
ELECTRIC**  
Changes for the Better

注：QR码为DENSO WAVE INCORPORATED在日本及外国的注册商标 ◆索取免费资料，请将226号填入读者服务卡。  
万方数据



# 目次

# CONTENTS

《制造技术与机床》·2015年第7期(总第637期)·No.7,2015.Total Issue No.637

## 国内外动态 Information at Home and Abroad ..... 1

### 专题专访 Special Topics & Interview

- 可靠性试验技术.....张根保 郭书恒 6  
——“数控机床可靠性技术”专题(十三)  
Reliability test technology ZHANG Genbao, GUO Shuheng  
——Topic on “The reliability of CNC machine tool” (XIII)
- 新常态下机床行业中小企业之发展.....本刊编辑部 12  
Development of the medium and small enterprises of machine tool industry at New Normal Editorial Dept. of MT & MT
- 培养专业技术人才 提升专业人才能力.....本刊记者/谭弘颖 17  
——“高档数控机床设计和加工技术”培训报道(上)  
Cultivate professional and technical personnel to enhance the professional talent Reporter/TAN Hongying  
——Report on “Design and Processing Technology of High-grade Numerical Control Machine Tool” training (Part one)
- 大势所至 期待突破.....本刊记者/谭弘颖 21  
——访宁夏巨能机器人系统有限公司总经理宋明安  
Trend to expect a breakthrough Reporter/TAN Hongying  
——Interview with MR. SONG Ming'an, the General Manager of JNRS
- 推广国内少有生产的产品.....本刊记者/刘文元 23  
——访金轴商贸(上海)有限公司总经理刘焜明  
Popularize products that barely produced in China Reporter/LIU Wenyuan  
——Interview with LIU Kunming, General Manager of Poseilon International Trading (Shanghai) Corp.
- 德国机床发展态势良好.....本刊记者/刘文元 24  
——访德国机床制造商协会总经理Wilfried Schaefer博士、经济部部长Gerhard Hein先生  
German machine tools developing status is favorable Reporter/LIU Wenyuan  
——Interview with Dr. Wilfried Schaefer, VDW Executive Director & Gerhard Hein, VDW Director Economic Department
- 贴合市场 迎接挑战.....本刊记者/刘文元 25  
——访中达电通运动控制产品处应用主任李光友  
Satisfy the demands of market and meet the challenges Reporter/LIU Wenyuan  
——Interview with Mr. LI Guangyou, Application Director of Industrial Motion System Department, Delta Green Tech (China) Co., Ltd.
- 关注效率和不同行业的解决方案.....本刊记者/刘文元 26  
——访雷尼绍(上海)贸易有限公司机床产品业务拓展经理皋铭  
Value efficiency and solutions to different industries Reporter/LIU Wenyuan  
——Interview with Gao Ming, Renishaw (Shanghai) Trading Co., Ltd., MTP Business Development Manager
- 罗特勒·永华, 闪耀全程.....本刊记者/谭弘颖 27  
——访ROTTLER公司董事长Ralph Rottler和罗特勒·永华新品推介会暨答谢晚宴  
ROTTLER·YONGHUA, Shine throughout Reporter/TAN Hongying  
——Interview with MR. Ralph Rottler, the Chairman of ROTTLER, new product promotion and appreciation dinner
- 做智能化工厂的探索与实践者.....本刊编辑部 29  
Explorer and practitioner of intelligent factory Editorial Dept. of MT & MT
- 信念在于坚持与践行.....本刊记者/谭弘颖 32  
——CNC Software, Inc. 公司CIMT2015技术研讨会  
Faith is to persist and practice——The CIMT2015 technical seminar of CNC Software, Inc. Reporter/TAN Hongying
- 以本地化服务中国.....本刊记者/刘文元 34  
——SW苏州工厂奠基仪式  
Giving service to China relies on localization——Groundbreaking Ceremony SW Asia Reporter/LIU Wenyuan

### 本期主题: 现代刀具技术 Modern Cutting Technology

- 只有专用 才能高效.....本刊记者/刘文元 35  
——访哈尔滨工业大学机械制造及自动化系教授、博士生导师韩荣第  
Customization makes working more efficient Reporter/LIU Wenyuan  
——Interview with Mr. HAN Rongdi, Professor and Teacher doctor postgraduate of Department of Mechanical Engineering and Automation, Harbin Institute of Technology



# 目次

# CONTENTS

《制造技术与机床》·2015年第7期(总第637期)·No.7,2015.Total Issue No.637

- 动力刀塔的设计制造及应用研究.....孙彦旭 白迪 王欣 刘斌 37  
Design and manufacturing and application research of power turret  
SUN Yanxu, BAI Di, WANG Xin, LIU Bin
- 大导程梯形内螺纹的加工方法浅析.....张辉 熊伟 牛卫杰 40  
Processing method analysis on Large lead ladder screw of internal thread  
ZHANG Hui, XIONG Wei, NIU Weijie
- 钻削碳纤维复合材料刀具磨损与加工质量的研究.....彭思泽 李鹏南 唐思文 张帅 邱新义 45  
Experimental study on tool wear and machining quality in drilling carbon fiber composite  
PENG Size, LI Pengnan, TANG Siwen, ZHANG Shuai, QIU Xinyi

## 设计与研究 Design and Research

- 高速精密电主轴用永磁同步电动机的设计及性能分析.....牛凯 付江寒 崔立英 郑光普 50  
Design and performance analysis of permanent-magnet synchronous motors in high-speed precision motorized spindles  
NIU Kai, FU Jianghan, CUI Liying, ZHENG Guangpu
- 直齿轮啮合传动加载接触特性分析.....张红涛 周长江 孙银方 55  
Research of spur gear meshing loading contact characteristics  
ZHANG Hongtao, ZHOU Changjiang, SUN Yinfang
- 一种拨叉式柔性连接机构.....夏欢 王宝瑞 吉方 61  
A fork type flexible connection mechanism  
XIA Huan, WANG Baorui, JI Fang
- 造纸业烘缸滚筒加工落地车磨床的结构特点与精度保证.....彭凤梅 林盛 64  
Structural characteristics and ensurance of precision of landing vehicle-grinding machine processing dryer drum in paper industry  
PENG Fengmei, LIN Sheng
- B样条曲线逼近偏差的精确求解算法.....江本赤 韩江 夏链 67  
An accurate algorithm for deviation of B-spline curve approximation  
JIANG Benchu, HAN Jiang, XIA Lian
- 数控机床可靠性评价体系探究.....黄洪钟 刘征 彭卫文 李彦锋 米金华 71  
Study on reliability evaluation index system of NC machine tools  
HUANG Hongzhong, LIU Zheng, PENG Weiwen, LI Yanfeng, MI Jinhua
- 一种数控落地铣镗床X轴进给箱传动结构的优化设计.....徐东辉 段提勇 陈雪芳 崔凤有 78  
Design of optimizing the x-axis transmission box structure for CNC floor-type milling and boring machine tool  
XU Donghui, DUAN Tiyong, CHEN Xuefang, CUI Fengyou
- 3D打印系统的发展及其数据格式分析.....魏胜利 张捐净 郭晓波 79  
Development and data format analysis of 3D printing system  
WEI Shengli, ZHANG Juanjing, GUO Xiaobo
- 智能直流电动机驱动模块的网络化监控设计.....余松科 方方 黄洪全 83  
Design on the networked control of intelligent DC motor driving module  
YU Songke, FANG Fang, HUANG Hongquan
- 基于PLC的机床主轴温度检测控制系统.....梁中源 钟佩思 刘坤 葛旋 87  
Machine tool spindle temperature detection control system based on PLC  
LIANG Zhongyuan, ZHONG Peisi, LIU Kun, GE Xuan
- 数控车床深孔镗削结构的分析与应用.....路世强 刘来章 李林 何海峰 90  
Deep boring structure analysis and application of CNC lathe  
LU Shiqiang, LIU Laizhang, LI Lin, HE Haifeng
- 数控转塔冲床横梁结构多目标拓扑优化设计.....罗黎 孙蓓蓓 周易达 93  
Multi-objective topology optimization design of the cross beam of a punch  
LUO Li, SUN Beibei, ZHOU Yida
- 基于iSIGHT平台的主轴箱多目标优化设计.....魏锋涛 宋俐 李言 97  
Multi-objective optimization design of headstock based on iSIGHT platform  
WEI Fengtao, SONG Li, LI Yan

## 工艺与检测 Technology and Test

- 道岔高锰钢钻削切屑卷曲半径的理论分析与实验研究.....杨亮 戴江鹏 施志辉 许立 102  
Theoretical analysis and experimental study of chip curling radius in high manganese steel drilling  
YANG Liang, DAI Jiangpeng, SHI Zhihui, XU Li
- 大型旋转部件静平衡试验研究.....徐化文 刘淑香 李雷 106  
The experiment of static balance on the large rotary parts  
XU Huawen, LIU Shuxiang, LI Lei
- BTA深孔钻削工件孔轴线偏斜的控制方法.....鲁绪阁 任传文 贾强 窦保存 110  
Control method of machining hole axis's deflection in BTA deep-hole drilling  
LU Xuge, REN Chuanwen, JIA Qiang, DOU Baocun



# 目次

# CONTENTS

《制造技术与机床》·2015年第7期(总第637期) · No.7,2015,Total Issue No.637

强约束喷嘴内部流场的数值模拟与实验研究·····单晓杭 钟和冬 袁巧玲 宋卫 112	Internal flow field numerical simulations and experiments of the strongly constrained nozzle	SHAN Xiaohang, ZHONG Hedong, YUAN Qiaoling, SONG Wei
大型曲面蒙皮工件装夹工艺研究·····郑 骥 崔 鑫 赵 怡 毕庆贞 117	A clamping technology research about the large curved surface covering parts	ZHENG Ji, CUI Xin, ZHAO Yi, BI Qingzhen
基于试验设计与灰色关联分析的数控车削参数优化·····王灵玲 陈宇晓 骆江峰 120	Optimization of turning parameters based on experiment design and grey correlation analysis	WANG Lingling, CHEN Yuxiao, LUO Jiangfeng
大型淬硬内齿圈加工工艺研究·····吕海波 刘兰兰 武永福 123	Research on the machining process of the large hardened annular gear	LV Haibo, LIU Lanlan, WU Yongfu
一种高强度炮钢药室的加工·····金铁辉 125	Processing of the powder chamber of a high-strength gun steel	JIN Tiehui
基于LabVIEW的中空结构铝合金高速铣削加工噪声试验系统设计·····杨发展 康鲁迪 129	Research on noise generating experimental setting in high-speed milling hollow aluminum alloy based on the LabVIEW	YANG Fazhan, KANG Ludi
薄壁曲面箱体三维误差补偿法的研究·····赵东宏 卢章平 杨 炼 王庭俊 刘伯玉 133	Study on 3D error compensating method for thin-walled surface housing	ZHAO Donghong, LU Zhangping, YANG LIAN, WANG Tingjun, LIU Boyu
具有双螺旋齿面的直锥齿轮冷摆辗成形过程的数值模拟与试验研究·····伍太宾 顾峻勇 137	Experimental research and numerical simulation on the cold rotary forging process of straight bevel gear with double-spiral-tooth	WU Taibin, GU Junyong
三轴数控机床几何误差测量与辨识的研究·····邹华兵 141	Study on geometric error measurement and identification for three-axis NC machine tools	ZOU Huabing

## 改装与维修 Refitting and Maintenance

T6925/1镗铣床主轴箱大修·····张顺廷 146	Capital repair for spindle headstock of milling-boring machine T6925/1	ZHANG Shunting
某车铣中心系统死机故障的分析与维修·····宓方玮 黄贤超 王志鹏 董春强 149	Analysis and repair of the turning-milling center systems with crash failures	MI Fangwei, HUANG Xianchao, WANG Zhipeng, DONG Chunqiang
加工中心的故障诊断与维修实例·····陈永久 刘临江 闫东清 152	Examples of fault diagnosis and maintenance of machining center	CHEN Yongjiu, LIU Linjiang, YAN Dongqing
K211五轴加工中心坐标轴抖动及颤刀故障原因分析和处理·····宁思敏 林超青 155	Analyzing the problem cause and processing for axes and tool vibration of K211 five axes machining centre	NING Simin, LIN Chaoqing

## 功能部件 Function Units

斜撑式超越离合器用楔块的分类及成型方法·····李继锋 宗晓明 李泽强 157	Processing methods and classification of sprag in overrunning clutch	LI Jifeng, ZONG Xiaoming, LI Zeqiang
五坐标立式加工中心整体防护优化设计·····马岩 王增新 孙彩霞 邱生祥 160	Optimal design in 5-axis machining center complete guard	MA Yan, WANG Zengxin, SUN Caixia, QIU Shengxiang

## 数控专栏 CNC Seminar

散热器管板焊接控制系统研究·····李银华 赵 凡 黄军垒 164	Research on the control system of tube-sheet welding for radiator	LI Yinhu, ZHAO Fan, HUANG Junlei
全软型开放式数控系统关键技术及应用研究·····毕俊喜 王舒玮 薛志安 刘 斌 张亚强 168	Research on the key technology and application of the full software of CNC system	BI Junxi, WANG Shuwei, XUE Zhian, LIU Bin, ZHANG Yaqiang



# 目次

# CONTENTS

《制造技术与机床》·2015年第7期(总第637期)·No.7,2015.Total Issue No.637

给FANUC CNC 集成FANUC ROBOT的改造案例·····王启春 嘉 敏 徐啸顺 周伟明	171
One retooling case of integrating FANUC ROBOT into FANUC CNC	WANG Qichun, MIAO Jiamin, XU Xiaoshun, ZHOU Weiming
用宏程序实现电缆引导棍上引导槽的加工·····周维泉	176
Machining of the guide grooves on the guide rod for cables with macro program	ZHOU Weiquan

## 行业标准及应用 Industry Standards and Application

数控车床与车削中心功能安全设计方法的研究·····周肇元	181
Study on the functional safety design method of NC turning machines and turning centers	ZHOU Zhaoyuan
关于数控机床成品精细化检验的研究·····赵小玲 孔德红 龚 旭 孔香梅	184
Research on product refinement inspection of NC Machine	ZHAO Xiaoling, KONG Dehong, GONG Xu, KONG Xiangmei

## 展会聚焦 Focusing on Exhibitions

中国机床展团亮相俄罗斯金属加工展览会·····王宏	187
Engine China 2015将于11月在京开幕·····	188
重庆机床将亮相EASTPO 2015东博展·····	189

名词解释 Explanation of Terms·····	49、101、156、188、189
更正 Corrections·····	154

### 下期精彩内容预告

- ◆ 大口径平面快速抛光机床误差模型研究
- ◆ 数模比对在复杂模具曲面检测中的应用研究
- ◆ 高精度微铣削再生颤振稳定域影响机制研究
- ◆ 碳纤维复合材料的特性及其切削加工刀具研究
- ◆ 局部可重配置微小型车铣复合加工机床结构设计
- ◆ TB4零件铣削加工表面内应力的测量及零件相应变形方法分析
- ◆ 一种轴承故障诊断的时频综合分析法
- ◆ 汽车焊装夹具设计中快速插枪技术研究与应用





中文核心期刊·科技核心期刊  
主办单位：中国机械工程学会、北京机床研究所

ISSN 1005-2  
CODEN ZYJ

# 制造技术与机床<sup>®</sup>

邹家华

7

2013

ZHIZAO JISHU YU JICHUANG

MANUFACTURING TECHNOLOGY & MACHINE TOOL



昆明机床  
KUNMING MACHINE TOOL

## 高贵品质 亲民身价

传承昆机工艺 凸显实用理念

### KITI 系列

数控龙门镗铣床

◆ 优化的大件设计，使刚性与精度得到完美表现。◆ 多种机型，合理配置，使高效能与高性价比得到兼顾。

### KIKI 50 系列

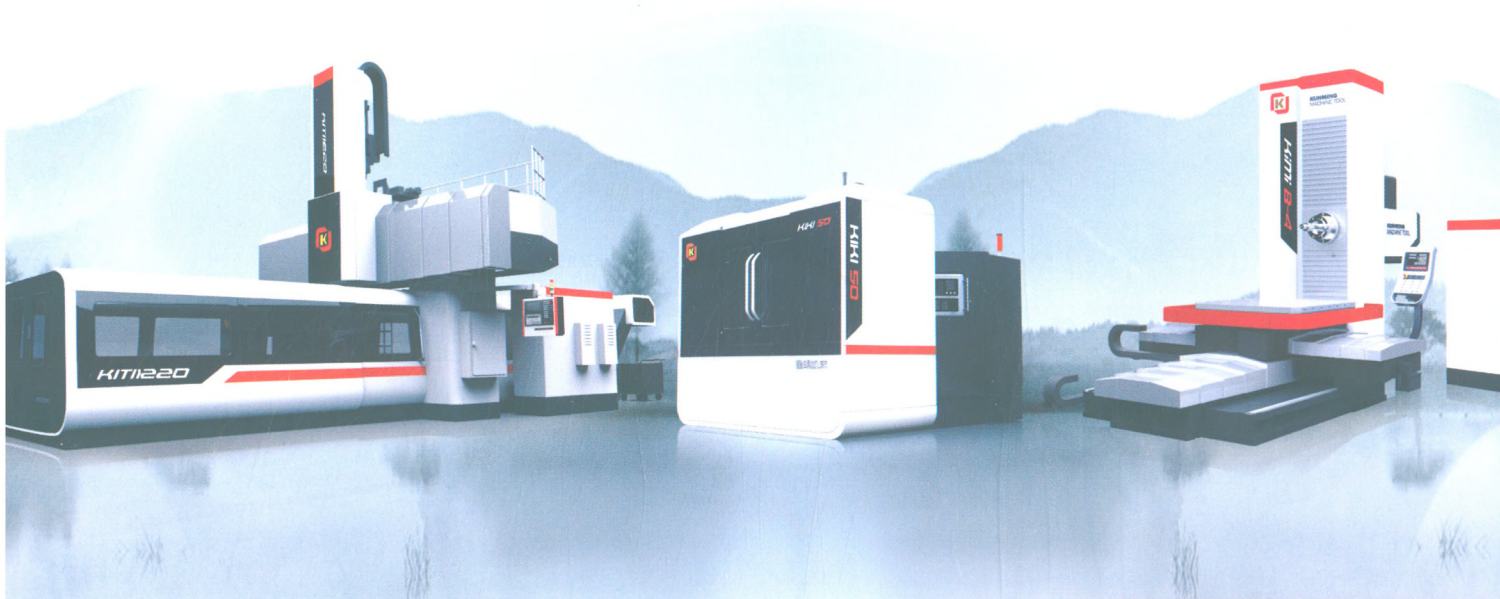
镗铣中心

◆ 融合了立加与卧加的优势特点，正挂主轴箱结构，机床几何精度高。◆ 丰富的主轴和工作台配置选项，满足不同加工需求。◆ 主轴最高转速可达12000 r/min。

### KIMI 系列

数控卧式铣镗床

◆ 高刚性结构，X、Y、Z、B轴全闭环控制，3轴联动，高效实用。◆ A型带固定平旋盘、B型无固定平旋盘，可充分满足各种加工需求。◆ 传承了昆机卧镗产品的出众品质。



www.KMTCl.com.cn ◆ 索取免费资料，请将542号填入读者服务卡。

万方数据 国内刊号:CN11-3398/TH 广告登记证号:京密工商广字第0003号 邮发代号:2-636 国外代号:M397

沈机集团昆明机床股份有限公司  
SHENJI GROUP KUNMING MACHINE TOOL COMPANY LIMITED