



# 制造技术与机床<sup>®</sup> 3

2015

ZHIZAO JISHU YU JICHUANG  
MANUFACTURING TECHNOLOGY & MACHINE TOOL

本期主题: 3D打印



**FANUC**  
世界标准 CNC

高可靠性、高性价比的纳米CNC  
FANUC Series 0i / 0i Mate - D

- 广泛适用于各类通用机床，磨床，冲床，齿轮机床控制；
- 高分辨率10.4/8.4寸彩色LCD；
- 充实的高速高精度加工功能，实现高效、高品质加工；
- 强大的内置PMC功能，用于复杂机床的外围设备控制；
- 丰富的数据传输方式  
(以太网，数据服务器，RS232，CF卡，USB)；
- 方便的人机界面开发工具  
(FANUC PICTURE，C语言执行器，宏执行器)；
- 优异的操作性，便于维护。

◆ 索取免费资料，请将013号填入读者服务卡。



**CIMT2015第十四届中国国际机床展览会**  
**2015年4月20-25日**  
**北京 中国国际展览中心（新馆）E1-601**

ISSN 1005-2402



9 771005 240159

**BEIJING - FANUC**  
**北京发那科机电有限公司**  
**www.bj-fanuc.com.cn**

万方数据

地址：北京市海淀区上地信息产业基地信息路9号（100085）  
销售电话：010-62984739 010-62984741（传真）  
维修电话：010-62984743 010-62984745（传真）



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

### 专题专访 Special Topics & Interview

- 可靠性驱动的装配工艺——“数控机床可靠性技术”专题(九) .....张根保 赵洪乐 杨兴勇 6  
Assembly process driven by reliability—Topic on “The reliability of CNC machine tool” (IX)  
ZHANG Genbao, ZHAO Hongle, YANG Xingyong
- 脚踏实地 持之以恒.....本刊记者 刘文元 10  
——2015国家智能制造新年论坛“智能工厂论坛”在北京举行  
Down-to-earth and be perseverant—CNSMF’ 2015 “Smarter Factory Forum” was held in Beijing Reporter LIU Wenyuan
- 创新驱动 开拓发展——2015雷尼绍媒体沟通会.....本刊记者 李佳 12  
Innovation-driven, enlarge development—2015 Renishaw media communication. Reporter LI Jia
- 改变日常工作 从My Pages开始——山高刀具My Pages发布会.....本刊记者 李佳 14  
Change your daily work, start from My Pages—SECO TOOLS, My Pages launch Reporter LI Jia

### 本期主题: 3D打印 3-D Printing

- 睿智先行 壮心不已.....本刊记者 谭弘颖 15  
——访清华大学教授、江苏永年激光成形技术有限公司董事长颜永年  
The ambition of wise man and pioneer is never ending  
—Interview with MR.YAN Yongnian, the Professor of Tsinghua University, the Chairman of Jiangsu Yongnian Laser Forming Tech. Co., Ltd.  
Reporter TAN Hongying
- 3D打印行业国内发展现状.....柳建 雷争军 顾海清 李林岐 18  
Domestic developing status of 3D printing in China LIU Jian, LEI Zhengjun, GU Haiqing, LI Linqi
- 快速成型中基于零件制造精度的分层算法优化.....王春香 赵强 22  
Hierarchical optimization algorithm based on the accuracy of manufacturing of parts in rapid prototyping manufacturing  
WANG Chunxiang, ZHAO Qiang
- 激光金属沉积成形中焦点位置不重合研究.....田凤杰 尚晓峰 韩辉 26  
Study on misalignment of focus position in laser metal deposition shaping processing TIAN Fengjie, SHANG Xiaofeng, HAN Hui

### 综述 Special Reports

- 现代发动机先进制造技术.....陈长年 29  
Advanced manufacturing technology of modern engines CHEN Changnian
- CBN刀具材料的发展及其切削性能研究进展.....陈俊云 靳田野 鹿玲 33  
Development and cutting performance of CBN tool CHEN Junyun, JIN Tianye, LU Ling

### 设计与研究 Design and Research

- 基于OpenCV的机器视觉功能开发及在工业生产中的应用.....刘庆宏 王声文 白彦庆 40  
The computer vision software development and industrial application based on OpenCV LIU Qinghong, WANG Shengwen, BAI Yanqing
- 基于改进灰色马氏链模型的齿轮寿命分析.....马峻 王京 43  
Gear life analyze based on improve gray Markov model MA Jun, WANG Jing
- 基于有限元仿真的碳纤维复合材料螺旋铣孔研究.....王明海 徐颖翔 姜庆杰 47  
Analysis of helical milling of carbon fiber reinforced plastics based on finite element simulation WANG Minghai, XU Yingxiang, JIANG Qingjie
- 多功能机床关键导轨副动态特性分析.....孙椰望 王欣 刘坤 李峰伦 51  
Dynamic characteristics of major guide pairs in the compound machine tool SUN Yewang, WANG Xin, LIU Kun, LI Fenglun
- 一种大承载、高精度工作台C轴消除机构研究.....王伟顺 邵中喜 卜明珠 郭逸波 55  
Study of axis eliminate gap structure technology of a heavy load and high precision table WANG Weishun, SHAO Zhongxi, BU Mingzhu, Guo Yibo
- 一种半自动麻花钻刃磨机的设计.....刘欢 戴俊平 58  
Structure design of a new type of twist drill grinding machine LIU Huan, DAI Junping



高速立式加工中心主轴轴承油气润滑设计·····	王 维 杨秀俊	60
High speed vertical machining center spindle bearing lubrication design of oil and gas	WANG Wei, YANG Xiujun	
基于内部伺服信息和EMD—PNN网络的滚珠丝杠副故障诊断试验研·····	杜兴苗 谭继文 徐卫晓 孙显彬	62
Fault diagnostic tests research of ball screw based on inner servo information and EMD—PNN network	DU Xingmiao, TAN Jiwen, XU Weixiao, SUN Xianbin	
卧式车床平面车削的波纹及治理·····	常博宇	67
Solve the ripple in the horizontal lathe plane turning	CHANG Boyu	
一种铣车复合加工中心的主轴定位锁紧装置设计·····	杨锦斌	70
Design of spindle positioning—locking structure of turning milling compound machining center	YANG Jinbin	

## 工艺与检测 Technology and Test

钕合金的精加工工艺实验研究·····	关佳亮 张孝辉 马新强 陈 玲 朱 磊	72
Research on precision machining technology for Niobium alloy	GUAN Jialiang, ZHANG Xiaohui, MA Xinqiang, CHEN Ling, ZHU Lei	
大口径厚壁管内孔轴向车铣加工的切削参数优化·····	王冬旭 金成哲 祖挥程 王 旭 姜增辉	75
Cutting parameters optimization of axial turn—milling the inner hole of large diameter and thick wall pipe	WANG Dongxu, JIN Chengzhe, ZU Huicheng, WANG Xu, JIANG Zenghui	
基于LabVIEW的机械密封试验装置测控系统研究·····	王 伟 刘士国 涂桥安 马晨波 孙见君	79
Study on a testing and controlling system for mechanical seal testing device based on LabVIEW	WANG Wei, LIU Shiguo, TU Qiaoran, MA Chenbo, SUN Jianjun	
电极形状对电火花铣削加工底面轮廓的影响·····	施 威 张勇斌 陈 飞	83
Effect of electrode shape on bottom profile in EDM milling	SHI Wei, ZHANG Yongbin, CHEN Fei	
钎焊砂轮磨削氧化锆陶瓷的实验研究·····	张 贝 李跃松 苏宏华 徐鸿钧	87
Experiment research on zirconia ceramic grinding with brazed grinding wheel	ZHANG Bei, LI Yuesong, SU Honghua, XU Hongjun	
大型金属密封圈加工工艺研究·····	郭秀华 陈祥林 周曲珠	90
Study on processing technique of large metal gaskets	GUO Xiuhua, CHEN Xianglin, ZHOU Quzhu	
数控铣削中弹刀机理及抑制方法的研究·····	廖玉松 韩 江	93
Research on the mechanism of cutter rebound and its suppression methods in NC milling	LIAO Yusong, HAN Jiang	
多孔质电极电火花加工工艺·····	蒋 毅 孔令蕾 平雪良 李 其	96
Research on machining characters of porous—electrode electrical discharge machining	JIANG Yi, KONG Linglei, PING Xueliang, LI Qi	
弹性材料微小方孔的微细电解铣削加工技术研究·····	张长富 孙立力 张振羽	101
Micro electrochemical milling machining technology for micro square holes of elastic material	ZHANG Changfu, SUN Lili, ZHANG Zhenyu	
钛合金铣削主轴功率高效使用技术研究·····	郑耀辉 邵晨峰 庄 鑫	104
Research on spindle power high efficient use technique for titanium alloy milling	ZHENG Yaohui, SHAO Chenfeng, ZHUANG Xin	
客车摇枕加工技术改进·····	郑建科 王 伟 黄军军 张乙宙 李 颖 赵彦超	108
Improvement of processing technology of train bolster	ZHENG Jianke, WANG Wei, HUANG Junjun, ZHANG Yizhou, LI Ying, ZHAO Yanchao	
经济型数控车实现自动钻孔加工的研究·····	左瑞华 王雅娟 石 磊 李艳艳 山红伟	110
Study on economical NC lathe to realize the processing of automatic hole	ZUO Ruihua, WANG Yajuan, SHI Lei, LI Yanyan, SHAN Hongwei	
强化研磨加工中喷射时间对钢球磨损的影响·····	刘晓初 萧金瑞 张建文 谢碧洪 周俊辉 黄 骏	112
Effect of jetting time on wear of steel ball in reinforced grinding processing	LIU Xiaochu, XIAO Jinrui, ZHANG Jianwen, XIE Bihong, ZHOU Junhui, HUANG Jun	
用橡胶气囊解决薄壁工件加工产生的振动·····	林斌	115
Solve the vibration of thin—walled parts machining by rubber balloon	LIN Bin	
可倾轴瓦块的加工和测量技术研究·····	程 萍 张远海	118
Study on the processing and measuring technologies of pads in tilting—pad bearing	CHENG Ping, ZHANG Yuanhai	
弯管外表面五轴数控铣削表面粗糙度仿真·····	郑晰月 王续跃	122
An evaluation study on the milling processing roughness and the simulation for external surface of bent pipe	ZHENG Xiyue, WANG Xuyue	



## 改装与维修 Refitting and Maintenance

- 基于FANUC Robodrill加工中心工件表面刀纹问题的解决.....孙莹 128  
The solution of knife pattern problems of workpiece surface on FANUC Robodrill machining center SUN Ying
- 大型进口特种龙门铣床的电气系统改造.....汪同洲 张玉龙 131  
Transformation of large imported plano milling machine's electrical system WANG Tongzhou, ZHANG Yulong
- 基于PROFIBUS-DP通信的西门子840D sl系统实现模拟量的恒线速控制.....姜亚坤 王雷勇 134  
Constant line speed control of SIEMENS 840D sl NC system based on the communication of PROFIBUS-DP JIANG Yakun, WANG Leiyong
- 无心磨床砂轮轴维修精密装配实例分析.....李财林 136  
Analysis on centerless grinder grinding wheel shaft precision assembly case Li Cailin
- 壳式变压器线圈整形用400 t油压机阶段式加压改造技术方法...杨金勇 苏习琴 张云蒙 王敬涛 李培伟 140  
Staged compression upgrading technical method for 400 t oil hydraulic machine of shell-type transformer winding shaping YANG Jinyong, SU Xiqin, ZHANG Yunmeng, WANG Jingtao, Li Peiwei
- 数控机床黑屏故障的不常见诱因探析.....胡伟心 143  
Analysis of the less common causes for CNC machines' black screen fault HU Weixin

## 功能部件 Function Units

- 立式钻攻中心的一体式外防护罩结构设计.....莫志勇 145  
The integral outer shield structural design of vertical drilling and threading center MO Zhiyong
- 圆锥滚子球基面穴径对轴承寿命的影响.....王江山 陈渭 李文岩 147  
Effect of tapered roller ball base diameter hole on bearing life WANG Jiangshan, CHEN Wei, Li Wenyan

## 汽车制造技术 Auto Manufacturing Technology

- 发动机正时链条盖快速样件加工方案.....林爱绵 纪亚洋 顾仁军 151  
Engine timing chain cover rapid sample processing scheme LIN Aimian, Ji Yayang, GU Renjun
- 新能源液氮空气汽车技术可行性分析.....宋立 蔡雪良 宋飞刀 杨灵知 153  
The feasibility analysis of the new energy liquid nitrogen air automotive technology SONG Li, CAI Xueliang, SONG Feidao, YANG Lingzhi

## 数控专栏 CNC Seminar

- SINUMERIK 828D数控系统实现双柱立车双刀架同时加工.....李金龙 孙永超 158  
SINUMERIK 828D CNC system accomplishes double column vertical turning machine with two head working concurrently SUN Yongchao, Li Jinlong

## 展会聚焦 Focusing on Exhibitions

- 进铸铁件自动精整工业机器人亮相CIROS..... 161
- 光大激光将携最新款激光切割机登陆广州机床展..... 161
- 名词解释 Explanation of Terms.....39、69、121、133、146、150、160、161

### 下期精彩内容预告

- ◆基于ZIGBEE及RFID的CNC数据采集系统设计
- ◆应用TRIZ方法创新数控转台锁紧结构
- ◆先进制造技术综合性创新实验的开发与实践
- ◆特征融合与GA-SVM在刀具状态监测中的应用研究
- ◆精密数控机床运动部件低速振动的诊断与改善
- ◆六缸曲轴主轴颈加工方法的研究与应用
- ◆基于TRIZ的压弧设备设计方案研究与改进
- ◆数控车床主轴自动定位修复螺纹方法的探讨与应用





# 制造技术与机床<sup>®</sup> 3

邹家华

2015

ZHIZAO JISHU YU JICHUANG

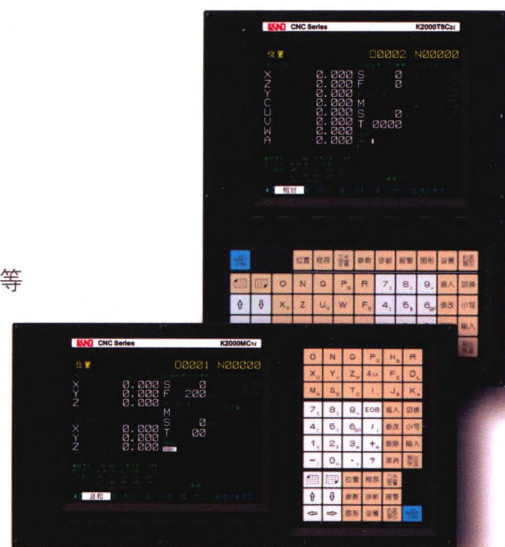
MANUFACTURING TECHNOLOGY & MACHINE TOOL

**KND** 凯恩帝数控  
KND CNC SYSTEM

## 信赖，源于品质

### K2000 Series 总线型数控系统

- KSSB伺服总线式结构，高速、高精度控制，能加工精密模具
- 8.4/10.4英寸高分辨率彩色LCD显示屏
- 最大8个进给轴控制，轴名、轴类型可自定义
- 纳米控制精度，2ms插补周期，最高速度240m/min
- 插补前加减速控制，加工路径和速度提前规划，提高加工效率和精度
- 前置U盘接口，可实现U盘DNC、U盘程序的编辑与运行
- 标配17位绝对值编码器电机，开机不用回零，实现0.1 μm级位置精度
- 配置工业以太网接口，可实现车间机床组网控制，在PC端集中管理程序等
- 开放式PLC，梯形图可在线编辑，有PLC控制轴功能，提供标准PLC程序库
- 伺服驱动器支持配置光栅尺，可实现全闭环控制
- 主轴驱动器支持高分辨率编码器，可实现高精度C轴控制、快速定位等
- 内置KND中文输入法，可对加工程序进行中文注释
- 标配断点、断电管理功能，减少突然断电造成的损失
- 标配3D图形显示和快速绘图功能，显著提高程序校验效率



凯恩帝从成立至今，一直秉持“低调、务实、真诚、有效地解决问题”的企业精神，以领先的研发为先导，不断将先进的数控技术应用到每项产品中，为客户创造了很大价值。我们的经济型、普及型、高档型产品，均以高品质、高可靠性、高性价比博得了客户的高度信赖与认可，从而也促进企业规模和市场占有率获得快速增长。这一切都源于凯恩帝人真诚谦和的态度，和始终如一梦想，始终如一的行动。

**KND** 北京凯恩帝数控技术有限责任公司  
BEIJING KND CNC TECHNIQUE CO.,LTD.

北京总部 TEL:010-63701981 FAX:010-63701998  
宁波分公司 TEL:0574-87885185 FAX:0574-87885968  
广州分公司 TEL:020-87748591 FAX:020-87241601  
南通分公司 TEL:0513-85292718 FAX:0513-85283964

◆索取免费资料，请将026号填入读者服务卡。