

# 目次

## Contents

### 机械工程师

(创刊于1969年)

2010年第12期(总第234期)

主办 黑龙江省机械科学研究所  
黑龙江省机械工程学会  
编委主任 邓宗全  
名誉主任 蔡鹤皋 艾兴  
副主任 王仲仁 李志东 曲大庄 郭洪鑫  
委员 王先逵 王知行 王祖温 石志民  
孙立宁 冯之敬 师汉民 李瑰贤  
杨继昌 陆启建 何宁 吴生富  
苗立杰 胡振岭 赵万生 项建忠  
姚英学 姚志学 黄田 梁迎春  
彭朋 董申 喻怀仁 温秋生  
雷源忠 魏华亮 翟金平

社长 郭洪鑫  
主编 马忠臣

本期责任编辑 黄荻

编辑出版 《机械工程师》杂志社

出版时间 2010年12月10日

广告经营许可证 2301004050009

光盘版 中国学术期刊理工C类

订购处 全国各地邮局

邮发代号 14-53

发行范围 公开发行

国际标准连续出版物号 ISSN 1002-2333

CN23-1196/TH

国外发行 中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱)

国外发行代号 4796BM

地址 哈尔滨市香坊区文治头道街30号

邮编 150040

电话 (0451)82127726 82120966

传真 (0451)82127726

投稿 E-mail jixie88@126.com

hrbengineer@163.com

网址 http://www.jxgcs.com

印刷 哈尔滨工业大学印刷厂

国内定价 12.00元

国外定价 USD 12.00

声明:本刊内容文责自负,未经书面许可,不得转载或作其他用途。凡在本刊发表文章的作者,将一次性获得著作权使用报酬(包括印刷版、光盘版和网络版各种使用方式的报酬),本社有权对该文章再次使用,并可授权给第三方,不再另行支付稿酬。本刊已在中国知网、万方数据、维普资讯等数据库全文上网,如作者不同意上述约定,请在投稿时特别声明。

万方数据

资讯点击 / Information

P1

专题策划 / Special Subject Planning

### 五轴联动加工中心的最新进展

The Latest Achievements of 5-Axis Machining Centre

P5

视点



五轴联动加工中心有高效率、高精度的特点,工件一次装夹就可完成五面体的加工,是解决叶轮、叶片、船用螺旋桨、重型发电机转子、汽轮机转子、大型柴油机曲轴等等加工的重要手段,对一个国家的航空、航天、军事、科研、精密器械、高精

医疗设备等等行业,有着举足轻重的影响力。欧、美、日、韩竞相推出自己的最新产品

### P13 刀具设计与众不同

解决方案 The Particular Tool Design

— 标准切削刀具的细微改变或者重大改进后可以对切削加工结果产生巨大影响。某些零件特性需要使用非标刀具才能加工,或者获得更高效地切削。可以通过多种途径使刀具专用于某项应用:特别设计的刀具、类似标准的刀具或刀具模块化选项。切断和切槽涉及许多不同类型的切削,往往不需要使用标准刀具



### 超精密加工机床国内外发展纵览

The Development of the Ultra Precision Machine Tool

P15

视点



— 超精密加工通常是一个国家装备制造能力及工艺技术水平的重要参照。对于发达国家尤其作为超级军事强国的美国,其高精尖武器装备所依赖的超精密加工制造技术的发展,自然成为世界关注的焦点。超精密是一个相对的概念,目前的超精密标准相对未来更高水平而言只能是一个过程,而对于科研探索来说关注过程可能比关注结果更实际,为此,结合本期主题,为您盘点近年来国内外超精密机床技术的新进展



2010

## 全年报道主题

Major Topic of Each Issue

## 第1期

机械零部件

Mechanical Components

## 第2期

装备制造

Equipment Manufacturing Industry

## 第3期

模具制造

Mold Manufacturing

## 第4期

高速切削

High Speed Machining

## 第5期

精密传动

Precision Transmission

## 第6期

CIMES 专刊

Special Report on CIMES

## 第7期

设备维修与改造

Equipment Maintenance and Modification

## 第8期

先进制造技术

Advanced Manufacturing Technology

## 第9期

PTC 专刊

Special Report on PTC

## 第10期

工博会专刊

Special Report on CIIF

## 第11期

高效加工

High Efficiency Machining

## 第12期

精密与超精密加工

Precision Manufacturing Precision Processing

目次  
CONTENTS

## P19 重庆丰都隧道工程案例

工程 The Construction Case of Fengdu Tunnel in Chongqing

——“蜀道难，难于上青天”，诗人李白于千百年前写下这样的诗句以感慨山川的壮美及道路的艰险。即将于2012年竣工的长洪岭隧道作为渝利铁路的重要一环，通顺上海到成都的道路。而山特维克则通过提供优越技术保证了隧道工程建设的通顺，成为开启中国铁路通途的源头要素。在中铁隧道集团与山特维克倾力合作下，昔日黄鹤难飞，猿猴亦越不过的绝境将指日成为通途



## 学术交流 / Academic Communication [理论 / 研发 / 设计 / 制造]

- 1 选区电沉积快速成型控制系统研究 ■ 程松 李湘生 刘普泉 等  
Study on Control System of Selective Electroforming Rapid Prototyping
- 3 真空助力器一制动主缸总成速度效率曲线的测试方法 ■ 陶敏中 刘笑羽  
The Measuring Method of the Speed Efficient Curve for Vacuum Booster with Brake Master Cylinder
- 5 样条小波在表面方向特征提取中的应用 ■ 张耕培 刘晓军 卢文龙  
Application of Spline Wavelet to Surface Directional Texture Extraction
- 7 伸长型气动人工肌肉轴向力学特性分析 ■ 张贵兰 耿德旭 刘晓敏 等  
Axial Mechanics Features Analysis of Pneumatic Elongation Artificial Muscle
- 9 轴承误差分布式在线检测系统的研究 ■ 倪庄 宋延辉  
Distributed System for Measuring Bearing Error Online
- 11 圆柱齿轮减速器原动件的最佳位置 ■ 李家伟  
The Optimum Position of the Driving Link in Cylindrical Gear Reducer
- 12 新型矿用激光指向仪的设计 ■ 张永军 刘清伟  
Designing of New Mining Laser Point Instrument
- 15 蜂窝纸板的特性及结构优化设计 ■ 孙兆丹 王宝中  
Characteristic and Structural Design of Honeycomb Paperboard
- 16 基于 MATLAB 的谐波光面摩擦传动三波柔轮的应力分析 ■ 李元中  
Stress Analysis of the Smooth Three-wave Harmonic Friction Drive Wheel Based on MATLAB
- 19 基于 IE 的电动车装配线平衡的改善 ■ 张绍丽 孙珂  
Improvement of the Assembly Line Balancing in a Electromobile Company Based on IE
- 21 安全通道门、锁自启装置 ■ 赵信 程存元 亢鹏斌  
The Self-unblock Device for Emergency Access Door
- 22 基于 Minitab 的交流电机振动分析 ■ 盛华军  
The Vibration Analysis of AC Motor Based on Minitab
- 24 经验模态分解结合功率谱方法在轴承故障诊断中的应用 ■ 张秀峰 叶金山 黄革  
The Roller Bearing Fault Diagnosis Based on EMD Method and Power Spectrum

## 制造业信息化 / Manufacturing Informatization [仿真 / 建模 / CAD / CAM / CAE / CAPP]

- 27 面向产品概念设计的知识网络模型 ■ 龙侃 纪杨建  
Knowledge Network Model Oriented to Product Conceptual Design
- 30 基于空间分割的局部 KD 树动态构建算法 ■ 张琴 蔡勇 常伟杰  
Algorithm of Dynamical Local KD-Tree Construction Based on Spatial Subdivision
- 32 基于 Pro/E 的曲柄摇杆机构的运动仿真研究 ■ 安爱琴 连明华 聂永芳  
The Motion Simulation Study of the Crank-rocker Mechanism Based on Pro/E
- 34 G76 指令在纸带格式中的编程 ■ 高晓东  
The Programming of Instruction G76 in the Format of Paper Tape
- 36 基于配置的 ETO 产品的多设计项目快速规划方法 ■ 方晓汾 纪杨建  
Configuration-based Multiple Design-Projects Rapid Planning for ETO Product



- 40 ANSYS 在轴类零件有限元分析中的应用 ■ 孙妍  
Application of ANSYS in Finite Element Analysis of Shaft
- 41 基于 Pro/E 的非标齿廓的变位直齿轮的参数化建模 ■ 张立平 姜伟娜  
Parameterized Modeling of Modification and Nonstandard Tooth Profile Spur Gear Based on Pro/E
- 44 基于 CFD 的旋风分离器的结构优化设计 ■ 查文炜 葛友华 倪文龙 等  
Optimization Design of Cyclone Separator Based on CFD Technique
- 47 基于 Mastercam X2 的底壳凹模实体设计与数控加工 ■ 潘建新 周小红  
Solid Modeling and NC Milling of the Back-cabinet Cavity Based on Mastercam X2
- 50 基于 UG 与 GSK983m 数控铣的插头上盖模具设计制造 ■ 袁根华 黄智 罗聪 等  
Mould Design and Making of Plug up-cover Based on UG NX and GSK983m NC Milling Machine
- 52 基于西门子 PLC 的大型仓储件管理系统 ■ 何春华 何滨华 朱雷  
The Large-scale Storage Pieces of Management System Based on the Siemens PLC
- 54 基于 AT89C2051 的汽车实时控制防晕器设计 ■ 仇成群 陈永武 孙鑫 等  
Design of Automobile Anti-motion Sickness Device with Real-time Control System Based on AT89C2051
- 55 基于 AMEsim 的超磁致伸缩高速响应电磁开关阀仿真 ■ 席建敏 何志波 李冬伟 等  
Simulation of the GMV Based on AMEsim
- 59 干法熄焦用电磁振动给料机给料槽结构的有限元分析 ■ 洪敏 丁茹  
Finite Element Analysis about the Supply Groove of CDQ Electromagnetic Vibratory Feeder
- 61 整体叶轮自由曲面造型的研究 ■ 周建峰 张文祥  
The Research on the Free-form Surface Modeling of Overall Impeller
- 64 巷道式堆垛机控制系统的设计 ■ 姚松丽  
The Control System Design for Lane Stacker
- 66 基于 Pro/E 的齿轮渐开线镜像问题新研究 ■ 郭利  
Research on the Symmetry Problem of Gear-involute Based on the Pro/E
- 68 基于 Access 的热切割机数控系统数据库设计 ■ 张成龙 姜永成 孙忠伟  
Database Design of Thermal Cutting Machine CNC System Based on ACCESS
- 71 基于连续小波变换的三自由度链模型模态参数辨识 ■ 陈宇鹏  
3-DOF Structure Modal Parameter Identification Based on Continuous Wavelet Transform
- 74 基于 MasterCAM 充电器凸模的数控加工 ■ 罗南海  
CNC Machining of Charger Convex Model Based on MasterCAM
- 76 基于 CFD 技术管道气体流场计算与分析 ■ 黄建明 朱贤华 宋宜梅 等  
Flow Field Computation and Analysis of the Piped Gas for Vacuum System Based on the CFD Technology
- 78 人字齿轮的计算机三维造型 ■ 许金瑞  
Three-dimensional Modeling of Herringbone Gear
- 80 UG/SolidWorks 在实现减速箱设计中的应用 ■ 邝芸  
Application of UG/SolidWorks in the Design of Gearbox
- 82 基于 MRP 的看板系统的开发与实施 ■ 殷铭 徐立华  
The Design and Implementation of Billboard System Based on MRP
- 84 连杆式钢包回转台的整机有限元分析 ■ 王厉刚 李玲玲 马学东  
Finite Element Analysis of Connecting Rod Steel Package Rotating Station
- 85 基于 SolidWorks 的模板制作及应用的新方法 ■ 胡乐阳 葛广宇 刘树春  
The New Method of Templates Creation and Application in SolidWorks
- 88 基于 SolidWorks 的呼吸自动调节器三维建模及运动仿真 ■ 袁海军 黄春永 谢云峰  
Three Dimensional Modeling and Motion Simulation on Breath Automatic Regulator Based on SolidWorks
- 91 Pro/Engineer 中 evalgraph 函数的应用 ■ 苏亚辉  
Application of evalgraph Function in Pro/Engineer

### 解决方案 / Solution [工艺 / 工装 / 模具 / 诊断 / 检测 / 维修 / 改造]

- 93 大型汽轮发电机定子机座的基本结构 ■ 刘占山 王文博 焦晓霞 等  
The Basic Structure of the Stator Frame in Large Scale Turbo Generator
- 94 方形管材直角对接自动焊接夹具工艺研究 ■ 李营  
Research on Automatic Welding Fixture Technologies of Right-angle Joint in Quadrate Pipe Fittings
- 96 高精度滑槽的铣削加工 ■ 丁龙保  
Milling of High Precision Sliding Way
- 97 拼焊板的焊接方法与成形特性 ■ 宫海兰 王辛  
Welding Techniques and Forming Property of Tailor Welded Blanks
- 99 手柄杆零件的钻床夹具设计 ■ 朱立初  
Design of Drill Clamping Apparatus for Processing Handlebar
- 100 圆形旋转刨光机 ■ 姚志英 刘瑞娟  
Circular 万方数据 er



- ◆ 不锈钢、碳钢、合金钢紧固件
- ◆ 工业标准件专业化配送服务
- ◆ 全方位装配技术解决方案
- ◆ 自营进出口权品牌诚信企业



**北京中海上锐紧固件有限公司**

Beijing Zhonghai Shangrui Fastener Co., Ltd

电话: 010-87305900 87305406 87301917

传真: 010-87302789 移动: 13901312103

免费售后服务热线: 400-650-0330

地址: 北京市朝阳区大羊坊路物流园区 328 号

网址: WWW.ZHSR.COM.CN

E-mail: zhsr@zhsr.com.cn

更多信息: [www.zhsr.com.cn](http://www.zhsr.com.cn)

挚诚所至 用心所在



# 目次

## Contents

### 编者的话

超精密加工, 简言之, 就是纳米级制造。

仰望太空的巨眼——美国哈勃望远镜, 全球最大的激光核聚变发电站——美国国家点火装置 NIF, 战斧式巡航导弹, 甚至连数码、办公自动化等产品中的光学镜头模具, 都离不开超精密加工。超精密加工正在为美、英、日带来极其优厚的回报!

一位业内专家在采访中指出: “与国外引进设备相比, 国产超精密加工设备工艺不成熟、不稳定……目前我国的精密加工和超精密加工的加工质量和水平, 在一定程度上靠技术人员的操作技艺来保证”。

“十一五”863 计划中, “光学功能材料自由曲面零件超精密切削技术及应用”课题的经费来源及构成中写道: “本课题总经费 300 万元, 其中 863 计划专项经费不超过 200 万元, 自筹配套经费不少于 100 万元。”平均每年的政府投入仅 100 万元, 不到 15 万美元……

在 1990 年代, 我国的 303 所、哈尔滨工业大学、国防科技大学、长春光机所等单位取得了一定的研究硕果。因此, 我们可以自信地说: 在超精密加工领域, 我国人才济济。但是, 仅有人才是远远不够的, 还需要高投入。科研经费的拮据, 令科技精英们求“财”若渴, 这一尴尬的局面亟需打破!

本刊编辑部

万方数据

- 102 飞机恒速传动装置球头卡盘烧伤失效分析 ■ 马海凤  
Wearout Failure Analysis of the Ball Head Chuck in Aircraft Constant-speed Driver
- 104 立车加工水轮发电机镜板工艺技术 ■ 刘宁 梁军明 马济生 等  
Vertical Turning Technique of the Thrust Runners in Hydrogenerator
- 106 薄壁易变形零件的夹具设计与改进 ■ 葛菊英 姚建方  
Design and Improvement of the Fixture for Ductile Thin-wall Workpiece
- 108 输送滚道的设计机理 ■ 金礼敬  
Design Principle of Roller Conveyor
- 109 电磁推挽式块状物料计数分包机构的开发 ■ 黄朝贵  
Development of the Electromagnetic Push-pull Counting & Subpackage Mechanism about the Block Granular Material
- 112 动力刀架的发展趋势和应用分析 ■ 王家兴 马仕龙  
Application Analysis and Developmental Tendency of Tool Turret
- 113 基于数控车床系统的刀尖补偿值测算 ■ 张化锦  
Compensation Value Calculation for the Corner Arc Based on CNC System
- 115 滑块式弯曲模具设计与加工 ■ 范玉  
The Design and Machining of the Bending Die with Sliding Block
- 117 风冷式离合器的设计 ■ 樊国强  
Design of the Forced-air Cooling Clutch
- 118 汽车左转向节机械加工工艺设计 ■ 袁帮谊 王安芝  
Processing Technique of Steering Knuckle in Automobile
- 120 直冷机组凝结水溶氧分析及解决措施 ■ 林秋宇 刘杰 张宇  
Dissolved Oxygen Analysis and Relevant Measures of Direct Air Cooled Condensation Water
- 123 多工位连续模的排样设计 ■ 王德山  
Multi-position Progressive Dies of Layout Design
- 125 U 型螺丝在生产过程中存在的问题及改进 ■ 温开元  
Problems and Improvement in the Processing U-bolts
- 127 一种高精度三斜柱后拉式卡盘 ■ 刘清良  
High-accuracy Chuck with Three Inclined Pull-rod
- 128 混捏机衬板材料的选用 ■ 张超 刘建英  
Material Selection of Wear Resistant Liner in Kneader
- 129 整体 PCBN 刀具在高速铣削发动机缸体中的应用 ■ 刘书锋 钟鸣鸣 聂建军  
Application of Solid PCBN Inserts in High-speed Milling Engine Block
- 131 一种加工大型工件的简易 T 型槽铣削装置 ■ 焦洋 付强  
A Sort of T-slot Milling Device for Large-scale Workpiece
- 132 GDX2 铝箔纸剔除机构气动驱动装置的设计应用 ■ 张彬  
Design of Pneumatic Drives for GDX2 Aluminium-foil Paper Elimination Mechanism
- 134 超临界机组低压内缸汽密性分析 ■ 崔玉琛  
Steam Tightness Analysis of Low-pressure Inner Cylinder Casing in Supercritical Unit
- 135 压滤机板框专用钻床设计 ■ 杜学海 程庞玉 姚天勇  
Special Drill Design for Processing the Frame of the Pressure Filter
- 136 镀锌线退火炉加湿器的技术改造 ■ 卢晓薇  
Technical Transformation of Annealing Furnace Humidifier of Galvanizing Line
- 138 可调式高精度加工整球装置 ■ 郑瑞强 孔凡华 王海霞 等  
Adjustable Device for Processing High Precision Ball
- 139 电动机离合装置的改进 ■ 王梅花  
Improvement of Electric Motor Clutch
- 140 铜合金衬套的手动珩磨加工 ■ 魏栋  
Manual Honing Copper Alloy Bush
- 141 利用 CAXA2007 电子图板检验渐开线圆柱齿轮测量参数 ■ 张盈欣  
Measurement Parameters Test of the Involute Cylindrical Gear Based on the CAXA 2007

### 服务驿站 / Service Station

- 机械工程类专业技术人员继续教育科目指南(试行) 151
- 机电信息 20、26、60、63、70、83、92
- 书讯 机械工业出版社:《机械设计手册》《特种加工手册》《实用机床设计手册》 播 1
- 书讯 化学工业出版社:《现代机械设计手册》 播 2