

中国机械工程学会会讯

ZHONGGUO JIXIE GONGCHENG
XUEHUI HUIXUN

月刊 1998年创刊
2004年第12期(总第84期)
2004年12月6日出版

主 办: 中国机械工程学会工作总部

地 址: 北京市三里河路46号

邮 编: 100823

电 话: 010-88301641

传 真: 010-68361096

E-mail: huixun@cmes.org

网 址: <http://www.cmes.org>

主 编: 陈超志

副 主 编: 梅 熠

责任编辑: 晓 帆

编辑出版: 中国机械工程学会会讯编辑部

照 排: 中国机械工程学会会讯编辑部

印 刷: 北京林大印刷厂

发 行: 中国机械工程学会工作总部

目 次

• 科技进展 •

机械工业科学技术重大进展(2004).....(1)

• 学术活动 •

第14届国际热处理及表面工程联合会大会在
上海召开.....(16)

材料分会代表团出席“2004年亚太地区断裂与强度
学术会议(APCFS'04)”.....(18)

第七届物流工程学术年会在大连胜利召开.....(20)

现代设备管理与数控机床维修技术研讨会在
南京召开.....(21)

第七届全国铸铁及熔炼学术会议暨
'2004河南省铸造技术交流会在郑州召开.....(21)

福建学会召开“提升福建制造业竞争力的战略思考”
专题学术会议.....(22)

• 地方学会 •

河南学会热处理专委会召开七届二次会议.....(24)

陕西学会召开专业分会秘书长工作会议.....(24)

• 组织工作 •

热处理分会组成第七届委员会.....(25)

生产工程分会组成第九届委员会.....(25)

焊接分会组成第七届委员会.....(26)

包装与食品工程分会增聘第四届委员会委员.....(26)

设备维修工程分会增聘解聘第六届委员会委员.....(27)

物流工程分会组成第七届委员会.....(27)

粉末冶金分会组成第七届委员会.....(27)

机械工业自动化分会增聘第六届委员会委员.....(28)

铸造分会增聘第七届委员会委员.....(28)

• 书讯 •

书讯.....(23)

• 其他 •

中国正在成为世界客车产业中心.....(28)

什么是电磁辐射污染.....(28)

《中国机械工程学会会讯》2004年总目次.....(29)

机械工业科学技术重大进展

(2004)

国家自然科学基金委员会工程与材料科学部
中国机械工程学会

近年来,我国在制造科学与技术领域取得了一批重要成果,并在相关产业中得到推广应用,获得巨大的经济效益和社会效益。经各方推荐,中国机械工程学会和国家自然科学基金委员会材料与工程科学部组织专家评审,本年度发布的机械工业科学技术重大进展有以下几个方面:

一、板带轧机板形控制的理论体系、数学模型、仿真软件及其应用

板带钢是最主要的钢材产品,约占钢材总量的45%,在汽车、造船、桥梁、建筑、家用电器等工业上得到广泛应用。板形(平直度和板凸度)是板带材的重要质量指标,它直接影响板带产品的成材率和后续深加工产品的质量及深加工的顺利进行。

板带轧机是板带材生产的关键设备。30年来,板形控制一直是大中型板带轧机的关键技术、前沿技术和高难度技术,板形理论和数学模型则是此项技术的理论基础和科学问题。

关于板形理论和控制数学模型的研究一直滞后于技术的发展。我国现有大中型板带轧机几十套,但板形控制技术相对落后。主要原因是国内自制设备的控制能力不强,并缺少先进模型;而引进的国外设备,则缺少配套的先进模型。目前,板形控制方案的制定,由于缺乏严谨系统的理论基础和精确可靠的数学模型,往往通过大量生产试验摸索进行,不但造成人财物的大量消耗,也制约了控制精度和成材率的提高。所以,能否提出先进的板形控制模型,成为板形控制技术提高的瓶颈和关键。

板带轧机板形控制的理论体系、数学模型、仿真软件及其应用研究,在深入分析板带轧制过程轧件塑性变形与轧辊弹性变形的物理机制的基础上,综合运用现代数学、力学理论与方法及计算机技术,分别建立先进的独具特色的5个分支理论模型——板带三维塑性变形理论模型、轧辊弹性变形理论模型、板形判别理论模型、板形偏差模式识别(分解)理论模型和板形控制模型,按照内在联系将其结合,研制出相应的计算机软件,形成完整的板形控制理论体系、数学模型和仿真软件,工业应用取得显著效果,丰富和发展了板形理论,推动了板形控制技术的进步。

此项研究取得以下成果:

1. 提出比较完整的板形控制理论模型体系,系统地阐明了5类分支理论模型的作用及其相互联系。
2. 提出模拟板带轧制三维变形的条元法和板形预报的数学模型。
3. 提出板形判别的条元法和求解判别因子的数学模型。
4. 提出板形模式识别的新方法:用勒让德正交多项式表示板形基模式,用3个特征参数表示

6 种板形模式。提出遗传优化神经网络模型 (GA-BP 模型) 和基于勒让德多项式的最小二乘回归模型。

5. 提出多变量输入输出的板形控制矩阵模型 (3×3 阶)。

1998 年, 为宝山钢铁 (集团) 公司 2030mm 1 号平整机优化支撑辊辊型曲线和设定合适的弯辊力数值, 板形质量得到显著提高, 平直度达到 6~8 I, 废次品率下降 63.6%~86.6%, 成卷废品率下降 54%~75.8%, 使该厂决定不再从日本引进 VC 轧机, 节支 6000 万元。2000 年, 为攀枝花新钢钒公司热轧板厂 1450mm 六机架热带钢连轧机进行粗轧板凸度计算、精轧压下规程制定和精轧弯辊力设定, 板凸度达到 20 μ m, 平直度达到 20~35 I, 合格率大于 85%, 取得较好控制效果, 节约软件引进费 1000 万元。2001 年, 为宝钢 1550mm 冷轧平整机优化支撑辊辊型、VC 辊油压和工作辊弯辊力, 辊型符合大生产要求, 消除双边浪和辊端磨损, 不提前换辊, 平直度 85% 以上小于 2.2 I, 提高了生产效益。2003 年, 为攀钢 1450mm 热轧平整机优化支持辊和工作辊辊型曲线、设定弯辊力和延伸率, 使工作辊平均轧制公里由 30 公里提高到 70 公里, 消除啃肩、掉肉, 降低辊耗。

该项成果还应用于西南铝加工厂 1850mm 四辊冷轧铝薄板轧机, 西南精密带钢厂 650mmHCW 四辊轧机和邯钢集团衡水薄板公司 900mmHC 六辊冷轧带钢轧机上。

该项成果具有独立的知识产权, 为板带轧机板形预设定控制提供了比较完整、严谨、实用的理论模型和仿真软件, 丰富和发展了板形控制理论。对提升板带轧机板形控制技术水平, 实现核心技术国产化, 使板形控制由经验控制走向模型控制, 提高板带材板形质量和成材率, 具有重要的指导意义和实用价值。利用该项成果, 可以对旧轧机进行改造; 可以设计先进的新轧机; 可以为引进轧机配套先进的控制模型, 充分发挥其功能, 并进行技术提升。

该项成果适用于板形预设定控制, 也为板形在线控制模型的研究开发提供了理论基础和离线数字仿真工具。

二、切屑控制及刀具失效机理研究、系列产品开发与产业化

随着客户需求的个性化与多样化, 机械制造业正向着多品种、小批量的方向发展, 企业越来越多地采用数控机床、加工中心 (MC) 等高效、柔性和自动化的先进加工设备, 生产系统也日益柔性化 (如 FMS)、集成化 (如 CIMS)、自动化和无人化。但加工过程并未达到理想状态, 自动生产线或单机设备的非正常停机率相当高, 系统稳定性差, 严重影响其效能的充分发挥, 也对产品质量、生产效率的提高和企业快速响应形成巨大障碍。其主要原因是连续切削中的切屑控制及断续切削中的刀具破损问题。

影响切屑控制的主要因素是刀片断屑槽型及其切屑形成与折断过程, 如何控制切屑形成, 使之有规律地卷曲、折断, 是国内外急需解决的学术上和技术上的难题, 也是提高机械制造过程生产效率的关键。影响断屑的因素较多, 其中刀片断屑槽型的影响最大, 断屑槽断屑是生产上广泛采用的断屑方法。从切屑折断和刀片断屑槽两个方面入手, 研究断屑机理, 进行断屑预报是解决上述难题的根本所在。

铣削加工占切削加工的 25% 左右, 铣刀种类最多, 而且铣刀片的破损也是影响自动化加工系统正常运行的重要因素。重型刀具的破损失效占 90% 以上, 铣刀占 60% 以上, 是典型的随机现象,

严重影响生产效率的提高。因此，解决刀具破损失效问题也已成为自动化生产过程中的关键技术之一。

本项目取得的研究成果，为全面解决上述技术难题提供了关键技术和技术基础。

1. 建立了基于二维、三维槽型的断屑技术理论。提出了切屑主折断区与非折断插入区、折断插入区的形成机理，从宏观上解决了切屑控制问题。建立切屑空间运动轨迹数学模型及其与工艺系统障碍物之间的约束方程，从微观上解决切屑控制问题。

2. 运用高速摄影技术，根据切屑动力学原理及曲梁纵弯曲原理，建立了横向卷曲短螺卷屑、C型屑的断屑模型及其折断判据。

3. 开发了三维断屑槽型优化技术，并在此基础上，发明了三维波形曲面槽型三角形车刀片。

4. 开发了断屑预报技术及其系统。通过仿真、虚拟现实可视化技术和切屑形成与折断过程的预报系统，缩短了刀片槽型的开发周期，取得了传统槽型优化技术的突破，使切屑得到有效控制。

5. 在粘结破损机理研究基础上，开发了重型切削刀具优化设计技术。采用刀-屑同族元素隔离技术及引导切屑成螺卷屑的槽型设计技术，解决了大型化工设备中热壁加氢反应器主体件——筒节加工技术难题。切削效率提高 115%，刀具使用寿命提高一倍以上。

6. 开发了基于失效机理研究的超硬刀具技术。采用材质优选技术与几何参数优化技术开发系列的 PCD、PCBN 刀具：为哈尔滨电机厂有限责任公司开发的发电机转子线圈 PCD 铣刀，较原来使用的硬质合金刀具寿命提高近 100 倍。

7. 在基于刀具破损分析的三维复杂槽型铣刀片优化技术开发基础上，发明了三维复杂槽型方形铣刀，比传统的平前刀面铣刀片切削力降低 20% 左右，切削热降低 10%~15%，刀具寿命提高 50% 以上。

开展了系列刀具产品开发技术研究，并在自贡硬质合金有限责任公司等企业批量生产刀片产品 7 大系列、250 余个规格；刀具产品 4 大类 31 个品种，100 余个规格。

研制开发的刀具、刀片产品经实际应用，切削性能高于国内同类产品，达到国外同类刀具、刀片水平，填补了国内空白；切屑形成与折断预报系统在美国福特汽车公司应用表明：该系统使用效果优于国外三维有限元分析系统和基于数据库的系统。本项目研究成果解决了三峡水电建设工程、汽车制造、大化工设备、核电站设备等国家重点项目机械加工中的技术关键；可以减少刀具、刀片大量进口，节约外汇。对促进上述企业重大设备的尽快投产及重大工程尽快投入使用起到了积极作用。切屑形成与折断预报系统（含断屑数据库）在美国福特汽车公司、中国第一汽车集团公司等 10 余家国内外著名企业和科研机构计算机网络上运行，预报准确率达 90%，对提高生产率、降低加工成本、改善加工质量，实现切削加工过程的优化具有极其重要的意义。研究成果在机械制造行业的推广应用，缩短了系列刀具产品研制周期 50%，提高生产效率 30%~50%，降低加工成本 5%，并节约大量外汇。提高了刀具、刀片及软件产品的国内外市场竞争力，推动了我国机械制造技术的进步，具有巨大的社会效益。

三、基于新型工程复合材料的高效传动系统关键技术和产业化

长期以来，机械、国防、交通、石油、化工、矿山等领域的有关设备，如船舶、舰艇、水泵、水轮机、水压机、汽轮机、空气压缩机、洗衣机等机械传动特别是舰船推进系统中的轴承与密封

装置等关键零部件, 普遍由金属构件组成并用矿物油作润滑介质。因此, 不仅需要耗费大量矿物油和贵金属材料等战略资源, 而且传动系不可避免地存在较大摩擦、磨损、振动、噪声、无功能耗、密封泄漏、可靠性差和寿命较短等问题。为了解决这些问题, 改善和提高传动系统的综合性能与可靠性, 延长设备使用寿命, 从根本上解决传动机械特别是船舶推进系统润滑油泄漏造成水体污染的现状, 培育新的环保产业和经济增长点。该项目在认真总结国内外有关研究的基础上, 鉴于橡胶等高分子材料尤其是经过特定要求改性的工程复合材料, 具有在一定条件下产生变形和变形力消除后立即复原的能力。不仅能隔离机械传动系统的振动、噪声和冲击, 是比较理想的减振、降噪和抗冲击材料, 还适于用天然水作润滑介质。天然水具有无污染、来源广泛、不燃烧、安全可靠等特性, 是发展潜力很大的润滑介质。因此, 从科学和技术两个层面提出了用非金属替代金属作为摩擦副材料, 用天然水替代矿物油作为润滑介质, 基于新型工程复合材料的高效传动系统关键技术及产业化的创新思路和研究任务。

此项研究取得以下成果:

1. 在科学和技术层面, 提出了用非金属替代金属材料作摩擦副, 用天然水替代矿物油作润滑介质, 解决有关动力传动系统及装备高效节能与环保等重大难题的学术思想和理论方法。

2. 研制出高速重载与极端环境下多功能材料摩擦学性能实验系统、多功能复合润滑与密封性能实验系统、精密工程塑胶合金制品成型实验系统等基础研究和综合实验平台。

3. 揭示了高速、重载、天然水、泥沙重、海生物、高低温、化学腐蚀、复合润滑、边界润滑、干摩擦等极端环境下工程复合材料摩擦副及其系统动态服役行为的关键科学问题。

4. 发明了一种用纳米级氧化锌晶须等材料与橡胶、塑料共混改性并用天然水作润滑介质的高比压工程复合材料及其制备技术。

5. 发明了一种用纳米级丙烯酸金属盐进行原位增强并用数字伺服控制模压与有效硫化工艺体系的新型工程复合材料成型与加工技术。

6. 发明了一种具有复杂曲面和直线圆弧凹槽或螺旋圆弧凹槽的塑-弹流体动压润滑机构与端面动态密封装置有机组合的新型工程复合材料传动副及其系统。

7. 研制出非金属与金属、非金属与非金属复合两大类并分直线、法兰、开式、闭式四大系列, 轴径 20~500mm 和 3/4~20 英寸共计 600 余种规格的水润滑高效传动系统。

该项目产品已广泛应用于国防、机械、船舶、海洋、石油、化工、矿山、农业等领域, 自 1999 年初小批量投入生产以来, 先后出口东南亚、日本、希腊、瑞典、英国、美国等 30 多个国家和地区, 无论质量或价格, 均能与美、英两国几家公司生产的类似产品媲美。在国内市场上, 近 5 年重庆、武汉、南京、上海、浙江、广州、深圳、大连、青岛等地区 50 多家造船和航运公司也主动上门订货, 成功解决了我国从美国进口航行在长江的最大推轮船和从俄罗斯进口的一批高速水翼艇过去一直依靠进口轴承的“老大难”问题。

该项目已在重庆出口加工区建立了年产 25 000 件水润滑非金属摩擦副生产能力的国家高技术产业化工程项目基地, 并通过中国船舶工业贸易公司重庆分公司等单位与东南亚、欧美、日本等国家和地区的外商合作, 建立了水润滑轴承产品的国际销售网络, 使该项目迅速走上商品化、产业化、国际化全面发展的道路。

该项目产品具有很高的性能价格比,使用寿命比传统金属轴承系统提高 10 倍以上,比国外同类产品长 3 倍以上,而成本价格仅为同类轴承的 1/10~1/4。

该项目能彻底解决传动机械尤其是船舶推进系统不可避免地存在润滑油泄漏而造成江河湖海等水环境污染的严重问题,净化和保护水资源等生态环境。并能节省大量矿物油及贵重金属材料,从而保护了不可再生的自然资源;能大幅度减少或降低各种动力传动系统因受力不平衡而产生的摩擦、磨损、振动、噪声、无功能耗、可靠性差、寿命较短等关键技术问题,为国防、机械、船舶、海洋、石油、化工、工程、矿山等领域有关设备的高效节能与环境保护,以及改善和提高其综合性能及可靠性等提供了关键技术。

四、大型封闭壳体内压成形技术及其应用

大型球罐是最典型的大型封闭壳体,具有受力均匀、承压高、用料省、重量轻和外形美观等优点,在石油、化工、冶金、液化气存储、造纸和建筑等行业得到广泛应用。随着我国经济建设的蓬勃发展,对于大型钢结构球形容器的需求逐渐增多。

传统建球技术是将模压球瓣进行组装焊接,其工序为:初下料-模压瓣片-多次校形-检查修边-预组装-组装焊接-外观检查-校正-无损探伤。其工序决定了该建球技术存在如下问题:①工序繁多,成形精度低,模压过程起皱难以避免,双曲率壳体组焊困难,制造周期长;②先成形,后焊接,焊接变形残留在最终产品上,无法消除;③组装精度难以保证,现场强制装配组焊,影响焊接质量和最终形状;④需要大型压力机和大型模具,制造成本高,不适于产品变更的需要。

由于传统制造技术的局限性,其技术经济指标为:①最小厚度与直径的比值(t/D)仅为 8/1000,无法制造小于等于 1/1000 的超薄球形壳体;②很难制造椭球等曲率有变化的容器,因为不同曲率的分瓣将需要不同的模具进行模压,成本急剧提高。

大型封闭壳体内压成形技术,突破传统制造技术的局限性,摆脱了对大型压力机和大型模具的依赖,其主要工序为:下料-弯卷-组装焊接-液压胀形。

应用该技术不仅可实现无模具和压力机制造大型球形容器,还可实现超薄球形容器的制造,因而也适用于制造各种建筑装饰球体和艺术造型球体。

此外,由于椭球形壳体外形美观、稳定性好,常常被用作通讯发射塔上的装饰物,管路弯头在石油化工及水利建设等行业也有广泛应用。近年来内压成形技术已为椭球等变曲率壳体以及管路弯头等制造开辟了新路。

大型封闭壳体内压成形技术解决了以下关键问题:①球壳胀形前壳体与瓣片的 CAD 技术及厚度控制技术;②成形压力的计算及胀形过程数值模拟及缺陷预报;③内压成形过程焊接接头开裂预防措施、新型焊接接头设计及焊接新工艺。

该项目主要创新点如下:

1. 制球方法由以往的模具压瓣,改为利用封闭壳体中自相平衡的液体压力施加成形载荷,实现不用模具、不用压力机的成形。

2. 改变传统制球工序的“先成形后焊接”为“先焊接后成形”,避免了成形后的大型球瓣组焊的难点和焊后变形的缺陷。

3. 在容器制造观念上提出焊后容器经受少量塑性变形有利于提高强度的思想,突破了传统观

念中压力容器焊接之后不能再进行塑性变形的成规。

4. 改变传统工艺由部分球面(瓣片)拼合成整体球壳的思路,采用接近球壳的多面壳体(非球壳)在压力增大的过程中逐渐逼近球壳,即由非球壳体一次整体成球的思路。

在世界上首次用无模液力成型的方法制造了直径 7.1m,壁厚 24mm 的 200m^3 液化气储罐,受到国际压力容器界好评;实现了厚径比小于 1/1000 的超薄球壳的成型工艺,而此类壳体由于传统冲压过程中产生的回弹、起皱等缺陷无法控制,故无法成形;利用合理的初始多面壳体结构或施加内部约束,控制壳体塑性变形,调整应力状态避免失稳起皱,从而实现椭球壳体、环壳或其他异形壳体整体无模液压成形。

大型封闭壳体内压成型工艺制造的球形、椭球形容器及弯头壳体壁厚均匀性较好,不圆度及角变形均在现行国家标准和规范控制之内,以直径 4m 的球形容器为例,不圆度为 0.75%,角变形最大值 1.5° 。而且其成型过程相当于超载处理,壳体残余应力大大降低,所成型壳体的抗疲劳性能得到提高,与传统工艺相比,生产周期缩短 2/3,成本降低 1/3 左右,而且产品规格容易变更。

球形容器整体内压成型技术自 1985 年发明以来先后开发三大系列产品:①球形水塔和供水罐;②压力容器和液化气罐;③建筑装饰球。

采用内压成型技术制作的壳体已应用于铁路、城市供水等所需的球形水塔,液化气球形储罐,通讯、广播电视行业的球形、椭球形发射塔,用该工艺成形的球形装饰物在建筑装饰行业也得到广泛应用,采用该工艺制造的 7m 直径的飞行仿真球幕在国防领域也得到应用。采用大型封闭壳体内压成型技术在上海、天津、石家庄等地建造的 8 座 $50\sim 300\text{m}^3$ 水塔及 3 座球形和椭球形发射塔运行情况良好。世界上首次采用内压成型技术制造的 200m^3 液化气(LPG)球罐已安全运行 10 年,1998 年,经劳动监察部门开罐全面检查,各项指标均合格,确定为一级品。目前,采用该技术制造了直径达到 9.4m,共计 25 种规格直径的球形容器,最大壁厚达到 24mm,最高使用压力达到 1.77MPa。

随着城市现代化的发展,人们对建筑物及构筑物外观的观赏性及美化环境的要求越来越高,球形及椭球形装饰物以其独特优点,倍受推崇。用该方法已在北京奥林匹克体育中心、成都、青岛及哈尔滨等城市建造了球形装饰物共 30 余座。

无模液压成型技术自 1985 年申报发明专利以来,受到国内外学者专家的重视,被认为是球罐建造工艺的重大变革,开辟了国际塑性加工领域新的研究方向。

从学科发展的角度有以下几方面进步:①将液压成型由板材、管材的成型扩展到封闭壳体成型;②揭示了壳体不同部位曲率半径的调节机制及加工硬化的调节机制是趋球的根本动力;③试验结果和理论分析均表明液力成型过程中应力分布不均匀,在总体上是双拉应力的情况下在局部有压应力,由此而产生起皱。

经过多年研究,该技术在理论和实践上日趋成熟和完善,围绕该项目的研究工作,已经由压力容器扩展到高压容器,由低碳钢扩展到容器钢、不锈钢、铜合金及铝合金。

五、机器人焊接空间焊缝质量智能控制技术及其系统研究

目前,焊接机器人在国外已大量应用,国内也有一定数量的进口机器人焊接工作站投入生产。由于现行的焊接机器人仍为示教再现型,机器人系统不具有对焊接过程的信息反馈,因此,迫切

要求提高焊接机器人对环境与焊接条件的适应能力,实现对机器人焊接质量的智能控制。目前研究工作集中在离线编程及焊接质量智能控制两个领域。在焊接机器人离线编程领域,国外研究主要集中在机器人焊接 CAD 系统设计,使焊接机器人具有运动学可达性分析和避碰路径设计等较高智能程度的功能。利用该 CAD 系统,编程所占的生产时间可减少 70%,并达到尽可能好的焊接质量。国外已有一些这样的软件包,但尚缺少机器人焊接无碰路径自主规划的研究。国内哈尔滨工业大学焊接国家重点实验室是开展该项研究工作较早的单位(1986),并取得了一些研究成果。

在机器人焊接质量智能控制领域,主要包括两方面问题:其一是对焊缝的自动跟踪和焊枪运动姿态控制问题。其二是机器人焊接的焊缝质量控制问题,即焊缝成形与熔透实时控制。这是长期以来困扰焊接界和控制界的一大难题。难点之一是焊接区——熔池尺寸和熔透特征的检测,多年来众多学者尝试了许多检测手段,但单一的检测方法都有测不准现象。从模拟焊工经验出发,以计算机视觉传感技术为主,配合电弧传感、熔池振荡等,结合模式识别、专家知识处理,将获得较为准确的信息。难点之二是控制器设计,由于焊接过程的复杂性,使得经典的对象建模方法不可能得到有效的可控模型。

近年来,随着控制理论及其相关学科的发展,对人脑的智能行为模拟的人工神经网络研究已引起广泛关注。在焊接控制系统中引入神经网络控制器,将较少依赖对象的模型信息,可使控制系统具有较强的鲁棒性和容错性,有希望给焊接过程控制带来新突破。同时可根据熟练焊工的经验和设计,设计出充分模拟熟练焊工经验的模糊推理神经网络控制器,并结合专家系统协调控制,将使控制系统的智能行为大大加强。这是从根本上提高焊接过程控制智能化的很有前途的方向。

综上所述,实现机器人焊接质量智能控制涉及焊接机器人自主规划、高精度焊缝跟踪、机器人控制技术、焊接熔池传感、熔透及焊缝成形智能控制等多学科技术交叉的研究领域。只有将上述领域的研究成果有机结合,才能真正实现机器人焊接质量智能控制的目标。

该项目的主要创新点如下:

1. 在六自由度机器人、三自由度变位机组成的冗余度焊接机器人系统基础上,将星形拓扑 Petri 网络建模与控制理论引入焊接柔性加工过程,将离线规划、焊缝跟踪、熔透控制、焊缝轨迹协调运动、焊接设备及多种传感器进行集成,研制成功了具有自主知识产权,具有一定人工智能的焊接柔性加工单元(WFMC)。

2. 拓展了焊接结构特征建模及焊接参数规划技术,结合无碰路径规划及机器人标定技术,首次在几何模型的基础上提出机器人焊枪位姿定义,并提出了冗余度弧焊机器人无碰路径规划问题表示和求解方法。建立了以焊接质量为目标、避免碰撞为约束的最优化问题数学模型,研制了任务级的弧焊机器人离线编程和仿真系统。

3. 提出并实现了脉冲 GTAW 熔池正反面动态特征的视觉信息提取技术;建立了焊接动态过程熔池正面尺寸和背面熔宽神经网络模型;研制了熔池动态过程自学习模糊神经网络控制器;实现了焊缝成形的正面实时检测和背面智能控制。

4. 研制成功了一套用于弧焊跟踪的激光扫描视觉系统;实现对焊件初始焊位及实时焊缝识别、导引与精确运动控制。

5. 发现了焊接熔池振荡与熔深关系的固有规律。

该项目研制成功的有自主知识产权和有一定智能的机器人焊接柔性加工单元 (WFMC), 集成了机器人及变位机系统、三维激光扫描视觉传感系统、基于弧光传感熔池谐振焊缝熔透控制系统、任务级离线编程与仿真系统及 WFMC 系统集成硬软件平台等。总体水平处于国际先进水平, 其中系统集成技术、任务级离线编程与仿真技术和焊接熔透控制技术在国际上处于领先水平。

1. 项目自主开发的焊接柔性加工单元与国际上主要弧焊机器人厂家的产品功能对比: 在开放性、离线编程方式、有无质量控制和智能程度等方面都优于国外产品。例如, 奥地利的 IGM、德国的 CLOOS 和日本的 MOTOMAN 机器人系统都不开放, 离线编程方式为执行级, 没有质量控制环节。而该项目开发的焊接柔性加工单元完全开放, 是属于任务级离线编程方式, 具有质量控制功能, 可实时跟踪焊缝, 还可根据实际工作自动生成焊缝轨迹、焊枪姿态和焊接参数。

2. 开发研制的我国第一套基于动态图形仿真的机器人焊接离线编程与仿真系统, 能自动生成焊缝轨迹、焊接参数、焊枪姿态, 可实现任务级离线编程, 在功能和技术上已达到国际先进水平。目前国际上比较有名的, 如 Deneb 公司的 IGRIP、Robot Simulatoins 公司的 WORKSPACE 及 Tecnomatix 公司的 ROBOCAD 等离线编程软件都为执行级。

3. 采用激光扫描原理, 研制的高精度视觉传感焊缝跟踪系统, 能够实时跟踪平面和空间曲线及各种形式的焊接接头, 其跟踪精度可达 0.5mm。与国际同类先进产品的精度相当。如加拿大的 Serve Robot 公司及英国的 Meta 公司的产品, 其跟踪精度也为 0.5mm。

4. 研制的基于弧光传感熔池谐振焊缝熔透控制系统, 能从正面实时可靠地监测焊接熔池尺寸和熔深信息, 并可实时控制焊缝熔透。其正背两面焊缝成形精度可达 0.4mm。该方法为原创新技术, 并已初步应用于超高强度钢壳体焊接生产。国外同类技术尚处于研究阶段, 未达到实用化程度。

采用该系统可实现实时焊接质量控制, 焊接产品的返修率可降低 50%; 采用该项目研制的离线编程和仿真系统, 可提高机器人编程效率 5 倍以上, 提高焊接机器人生产效率 50% 以上; 可以明显改善目前我国焊接生产的劳动条件, 并大幅降低对焊工的技术水平要求; 在危险和极限环境下能进行自动焊接操作。用具有自主产权的高技术焊接系统装备我国制造业, 为我国焊接自动化的发展奠定了可靠基础。

六、大批量定制的技术体系及其在国产重要装备设计中的应用研究

据对我国约 200 种机械产品抽样调查, 产品开发周期平均 18 个月, 由此导致的产品交货周期长已成为在国内外产品竞争中失利的重要原因。美国在 1990 年就实现了新产品设计平均周期 3 个星期。全球化大市场发展趋势为, 企业以“产品”为中心逐渐转向以“客户”为中心, 传统的大规模生产体系受到巨大冲击, 客户对产品的个性化需求愈来愈迫切, 同时渴望产品价格低、交货快。许多企业都面临着产品多样化和交货期缩短的双重压力, 在这一背景下, 大批量定制应运而生, 其目的是根据每个客户的个性化需求以大批量生产的低成本和高效率提供产品和服务。

由此可见, 制造企业现有大批量生产的技术体系与市场经济中客户个性化需求的矛盾, 已非常突出, 而要解决这一问题还存在技术上的难度。具体表现在: 缺乏大批量定制的产品配置设计技术, 缺乏大批量定制的产品变型设计技术, 缺乏大批量定制的产品递归设计技术, 缺乏大批量定制的产品可视设计技术。因此, 研究大批量定制的技术体系, 并形成一套完整的理论和软件系

统成为日益突出的一个重要问题。

装备制造业是制造业的基础和核心，同时也是我国制造业中发展的薄弱环节，如何应用大批量定制技术，提升国产重要装备设计的自主开发能力和技术创新能力具有特别重要的意义。近年来，该项目组针对产品创新设计和大批量定制生产的特点，结合全国 10 多家企业不同装备产品，对大批量定制技术体系进行了大量、深入的研究，较好解决了大批量定制环境下产品配置设计、产品变型设计、产品递归设计与产品可视化设计这些国内外至今尚未很好解决的难题，在理论上、方法上、应用上取得重要的实质性突破。

大批量定制的设计技术是实现大批量定制的核心与源头，也是优化产品结构、提高产品创新性、降低产品成本的重要手段。该项目组在国内最早提出大批量定制的理论与技术体系，提出并实现了大批量定制技术体系中 4 项关键技术：大批量定制的产品配置设计技术；大批量定制的产品变型设计技术；大批量定制的产品递归设计技术；大批量定制的产品可视设计技术。基于产品配置设计实现了大批量定制的按订单装配（ATO, Assemble-to-Order），提高产品模块化、标准化程度。基于变型设计、递归设计技术实现了大批量定制的订单设计（ETO, Engineer-to-Order），提高改进、相似型产品快速设计效率与质量。基于可视设计技术实现了大批量定制的按订单研制（RTO, Research-to-Order），提高产品设计的创新性、增强企业新产品的开发能力。

在大批量定制技术体系实现方法上取得了 4 个突破：

1. 提出了大批量定制的产品模块准配置与零件相似性配置方法。针对大型装备结构复杂、零部件数量多的特点，基于可拓展的配置规则，按相似性原理在第一级部件的配置基础上进行零件配置，并对配置结果进行优化。克服一般配置设计将配置器、配置规则和需求模型独立处理，解决了一般配置设计仅简单“满足”客户需求，而没有实现配置结果“优化”的问题，实现了复杂机械产品配置设计的突破。

2. 提出了结构基因单元概念，提取和定义机械产品模型中具有一定工程意义的结构基因单元，归纳了结构基因单元自组织规则并建立了基因单元间的插入、替换、派生、整合等操作。解决了结构单元操作后引起单元之间连接关系的变异，实现了大批量定制的变拓扑结构产品的参数化设计，取得了产品变结构设计的突破。

3. 提出了产品递归设计的方法，通过符号表示产品子功能，简图表示结构功能基因单元，符号与简图根据设计递归过程建立映射，形成设计过程中符号层、简图层及结构基因单元层之间的关联，实现了功能、语义与装配约束的映射、递归及递归化过程知识导航，取得了设计过程递归与语义导航的突破。

4. 提出了模糊子域的绘制与运算算法，可直观显示模糊可行域在设计空间上的分布规律。将大批量定制的配置设计与虚拟现实环境下的产品设计相结合，实现了大批量定制可视设计的突破。

根据大批量定制的技术体系，本项目开发了具有自主知识产权的子系统：面向定单配置的单元化自组织集成设计软件系统、客户广义需求分类体系的形式化建模软件系统、大批量定制的产品递归设计软件系统、基于知识的产品装配设计软件系统、网络化制造导航台——跨行业非标复杂零部件搜索引擎等。

开发的系统在国产 4 大重要装备设计中得到应用：工业汽轮机的大批量定制设计、制氧空分

设备的大批量设计、数控装备的大批量定制设计、电梯自动扶梯的大批量定制设计。应用该项目技术为解决大型复杂装备制造企业产品设计周期长、成本高，难以满足客户个性化需求等问题找到了一种较好的解决方法。项目成果对推进国产装备自主设计能力，促进我国大批量定制技术的推广应用起到重要作用。

大批量定制的推广应用，对于提升我国制造业，特别是国产重要装备设计与制造的技术含量，促进我国制造业的可持续发展，促进我国具有自主知识产权的产品设计软件产业的形成和发展，促进我国具有自主知识产权的重大技术装备的自主设计和制造，具有十分重要的意义。

七、面向机械测试的虚拟仪器开发及系列产品

20 世纪 80 年代中期，随着计算机技术与电子技术的飞速发展，在以计算机为平台的测控仪器一体化中软件和总线的作用日益突出，测试仪器的物理功能越来越多，计算功能越来越强。传统硬件化仪器的固有缺点（如封闭性、缺乏灵活性、响应速度慢等）已使其越来越不能满足测试仪器功能日益强大的要求。因此，用软件取代硬件便成为仪器仪表领域的一个迫切需要解决的问题；同时，因为被测对象的频率范围越来越宽，因此要求总线具有相应的高速数据传输能力和灵活的扩展性能；另外，面对各种各样复杂的测试要求，希望软件系统不仅能完成测试所需的功能，而且还要易于使用。计算机总线技术、软件技术及相关技术的发展，使得微机在计算机仪器上的作用远远超出了计算机仪器发展初期主要是用于完成控制的范围。特别是近 10 年来出现的数字信号处理器（DSP），与微机软件相结合将产生强大的计算与控制能力，这使其在一定的实时性要求下取代了许多原来由硬件完成的功能并能完成许多硬件不能胜任的其他功能，这标志着“软件即仪器”（The software is the instrument）时代的到来。这种全新模式的“软件化仪器”被称为“虚拟仪器”。

虚拟仪器是一种以计算机作为仪器统一硬件平台，充分利用计算机独具的运算、存储、回放、调用、显示以及文件管理等基本智能化功能，同时把传统仪器的专业化功能和面板控件软件化，使之与计算机融为一体，构成一台从外观到功能都完全与传统硬件仪器一致，同时又充分享用计算机智能资源的全新的仪器系统。它是继智能仪器之后的一类全新的仪器模式。虚拟仪器不仅使仪器技术与计算机软、硬件技术和总线技术紧密结合，而且还采用了数字信号处理、系统辨识和数学建模等现代方法。虚拟仪器的出现是对传统硬件仪器观念的一次变革，是 21 世纪测控仪器的重要发展方向。

开发虚拟仪器的关键和难点主要有以下几方面：

1. 在 workstation 或个人计算机（PC 机）上用图形编辑软件和专用硬件构造成功的虚拟测试仪器，不仅要求在外观上逼真，与同类硬件化仪器一样，更重要的是其技术参数、精度指标、操作方式都必须与同类硬件化仪器一致，否则这台虚拟式仪器便是废品！

2. 由于具有“框架库”功能，因此，虚拟式仪器是一个开放式结构系统，在设计上具有“即选即用”的功能。这意味着整个虚拟式仪器的结构系统至少应具有可控、嵌接以及“包装”等功能。除此，各控件的设计需要具有强烈的真实感和立体感，因此，在选择图形编程语言时十分苛刻，否则难以使虚拟式测试仪器与同类硬件化测试仪器保持一致，从而难以给虚拟式仪器冠以“仪器”的称谓。

3. 当在结构系统中“集成测试”的“集成度”要求高时（即集成测试的数量很大时），系统结构将变得非常复杂，可能会产生模块间的耦合。软、硬件在连接中也可能产生无序交连，这将是一个在理论上和实践中都要深入研究反复实验方能解决的难题。

4. 需要特别说明，虚拟式仪器的结构系统由软件系统、总线系统和标准总线上的功能化硬件（卡）等三部分构成。由于 PC 机具有强大的硬件基础、广泛的软件支持、数量众多的用户和低廉的价格，使得 PC 总线虚拟式测试仪器有可能成为最普及、最易推广的虚拟式测试仪器。但是 PC 总线数据传输速度慢，电磁兼容性差，CPU 处理能力有限等缺陷，使得 PC 虚拟式测试仪器在运行中的实时性受到较大影响。因此，在研究 PC 虚拟式测试仪器系统时，如何提高 PC 总线的数据传输速度（而又要尽量不提高成本）是保证虚拟式测试仪器能具有与同类硬件测试仪器的实时性可比、经济性上佳的关键技术。

本项目取得以下成果：

1. 首次完整地提出“虚拟仪器=仪器功能与控件数学建模+计算方法+软件编制虚拟仪器成品”的设计制造模式，该模式既是对虚拟测试仪器的最新描述又是设计制造虚拟仪器的技术操作路径。

2. 提出并研制成功 VMIDS “框架协议”虚拟仪器开发系统。它是完全不同于美国 NI 公司“LabVIEW”编程系统的全新的开发系统。

3. 提出的“二次测试集成”技术，可在不同性能、不同用途的仪器之间实现集成，从而实现了在 PC 机内建立包括多种用途虚拟仪器的仪器库。该技术不仅充分利用了计算机的软件、硬件资源，而且由于多种仪器在同一总线系统中共享同一组采集的数据，从而使虚拟仪器的性能价格比得以大大提高。

4. 首次提出“仪器流”新概念，这一概念在网上的技术实现，不仅使虚拟仪器的性能价格比得以大大提高，使仪器资源得到大大延伸，而且实现了仪器异地使用、异地装配和测试数据资源共享，使一般的虚拟仪器演化为网络仪器。

5. 研制成功“虚拟小波分析仪”，填补国内外空白。

该项目研发的系列产品中的主要产品如虚拟式波形显示器与数据记录仪、单通道 FFT 分析、双通道 FFT 分析仪、小波变换信号分析仪、噪声振动测试仪、设备预测维修分析仪、温控仪和测温仪等，从 1999 年至今已向工业、科研、教学等各种行业百余家用户销售了 2000 余台（套），推广应用的范围遍及全国 24 个省区市（包括台湾），替代了 3 亿元进口同类产品的硬件仪器。这些已推广的虚拟仪器在生产、工程应用及科研等方面发挥了积极作用，获得用户好评，取得丰厚的经济效益和良好的社会效益。在动态测试与分析领域内，该系列虚拟仪器产品将有良好的推广应用前景。

虚拟仪器是 21 世纪测控仪器的重要发展方向。从趋势看，虚拟仪器应利用最新的软件方法，使现行仪器开发方法更简单、更自动，便于更多的用户使用，使虚拟仪器在可能范围内，真正起到代替传统硬件仪器的作用。在虚拟仪器中除发展软件系统外，还应大力发展配套的硬件接口，使虚拟仪器向大型、多通道、高精度的精密仪器方向发展，特别对于 FFT 分析仪、小波变换分析仪、旋转机械分析仪等功能强大、价格昂贵的仪器，应大力发展虚拟仪器，以期在这一领域内用虚拟仪器取代传统仪器。

八、发动机类零件的快速测量、数字建模及面向制造的设计

在汽车行业中，以汽车发动机进排气管道为代表的复杂自由曲面管道类零件的设计一直是发动机产品开发中的薄弱环节之一，制约着发动机性能的改进和提高，是导致我国汽车行业发动机产品开发周期长和国际竞争力不高的主要原因之一。进排气道是汽车发动机的重要零部件之一，对发动机的混合气形成与燃烧、充分更换等方面具有决定性影响。由于气道形状复杂（表面的自由曲面难以由二维工程图表达），布置空间受限（要考虑缸盖整体的布置）等，其设计表征、结构分析、性能评价、制造加工和实物测量一直是困扰设计人员的难点之一。

对于发动机进排气管和燃烧室等复杂零件，内部型腔复杂、包含众多狭长管道、形状与功能紧密耦合，往往需要通过大量物理实验和反复模型修改才能确定其最终形状。对已有的实物模型或样品进行快速测量、快速建立新产品的数字模型、在设计阶段分析产品的可制造性已成为实现发动机类复杂零件快速开发的关键。由于发动机类零件形状十分复杂，需处理的测量数据庞大，使数据预处理（如拼合、分割、评定等）极其复杂，同时对数字化模型的后置处理（包括与 CAD、快速原型、数控加工等系统的接口）要求很高。另外，为实现发动机类复杂零件的创新设计，必须对数字样机、可制造性分析、夹具设计、装配规划等面向制造的设计（DFM）的关键技术进行研究。

发动机类复杂零件的快速产品开发一直是国内外研究的热点问题之一，涉及的关键技术包括快速建模、快速制造、快速测量等。已有的研究大多集中于一般自由曲面的反求和建模，并没有与产品创新设计集成。该项目将快速测量、数字建模和面向制造的设计有机集成，在实现快速产品开发的同时，为复杂产品的自主创新设计提供了有力支持。

针对发动机类零件设计、制造、测量中存在的普遍难点，该项目以复杂曲面零件快速开发中的共性理论和关键技术为突破口，开发具有自主知识产权的复杂产品数字建模和可制造性分析软件系统，建立集成快速测量、数字建模及面向制造设计于一体的系统平台。

关键技术主要包括以下三个方面：

1. 快速测量与数据预处理。针对发动机类零件的特点，采用激光扫描测量为主 CMM 测量为辅的测量方法，应用多传感器数据融合方法在实现快速测量的同时保证了局部特征的测量精度。提出了 TICP 算法，有效解决了海量点云数据预处理以及不同类型数据融合中多视拼合难题，算法速度和算法精度较一般的 ICP 算法提高了约两个数量级。在复杂曲面误差评定与判别方面，提出隐函数表示的复杂曲面曲线轮廓度的最小区域的评定准则，建立了统一的数学模型，实现误差分离与相应的加工误差补偿。在此基础上，研究了参数曲面的评定和判别方法，对散乱数据点云的测量结果进行有效评定。

2. 数字建模。提出集成数字建模方法，灵活运用零件之间或者特征之间的约束、配合关系；结合零件的拓扑关系与特征的位置尺寸；利用特殊曲面的性质和已有的 CAD 模型等 4 种策略快速建立复杂产品的数字模型，为创新设计提供了有效手段。针对直纹面在飞机机翼、汽轮机叶片、流体机械中的叶轮类零件创新设计和加工路径生成中的广泛应用，应用线几何理论，通过提取母线线矢量、线性复合丛拟合、直纹面类型判定和直纹面参数重构准确判别和重构直纹面，大大提高该类曲面的加工质量和加工效率。

3. 面向制造的设计 (DFM)。为实现发动机类复杂零件的创新设计, 必须对数字样机、可制造性分析、夹具设计、装配规划等面向制造的设计的关键技术进行研究。深入研究可视性、可达性、可接近性理论与方法, 提出可视锥、完全可视锥、部分可视锥等概念, 实现了 C 空间中可视锥的高效计算, 为复杂曲面的可制造性、可装配性、测量规划、模具分型设计提供了理论基础。针对发动机管道类零件大多是通过铸造成型的这一前提, 提出了基于可视锥的模具自动分型方法。根据不同准则 (如侧向型芯最少、分型面最平等) 自动确定分型方向和分型面, 其中分型方向不局限于直线运动方向, 可以处理螺旋运动、组合运动等分型方式。为解决大型薄壁零件的夹持难题, 首次提出复合形夹持模型, 定义夹具承载能力的评价准则: TRDM (允许变形范围) 和 ALP (最大承载多面体), 为抓取夹具系统的自动化设计提供了理论基础。

该项目的创新要点和技术水平如下:

在理论上, 提出了基于可视锥的几何推理新方法; 复杂曲面轮廓误差的统一判别理论; 基于线几何理论的直纹面类型判别与参数重构; 复合形夹持理论及定性定量分析等。研究成果处于国际学科前沿。

在技术上, 实现了大型复杂零件的集成数字建模方法; 直纹面运动参数提取算法; 复合形夹具的鲁棒设计; 提出了海量点云数据融合的 TICP 算法, 较 ICP 算法在速度和精度方面提高了约两个数量级。

开发了具有自主知识产权的软件系统 MIMDFM, 建立了集成快速测量、数字建模和 DFM 的系统平台, 已应用于 100 多种新产品的开发, 系统总体上达到国际先进水平。

该项目提出的 TICP 算法、直纹面判别与重构、复合形夹持、可接近性分析等理论与方法, 有效解决了复杂曲面快速产品开发中多传感器数据融合、特殊曲面准确拟合、大型薄壁零件夹持、多轴数控加工规划等技术难题。所开发的自主知识产权软件系统 MIMDFM 采用开放式体系结构, 集成了数据预处理、曲面重构、误差评定与判别、夹具设计、模具分型设计、可加工性分析等多项功能, 大大加快了复杂曲面零件的数字建模速度, 支持了产品创新设计。在此基础上建立的系统平台实现了激光扫描和 CMM 测量数据的融合, 实现了测量软件、数据处理软件和 CAD 软件之间的数据保真转换与处理, 实现了与数控加工、快速原型等数字制造过程直接接口, 在有效缩短发动机类零件开发周期的同时极大提高了产品开发质量。

该项目的研究成果已在汽车行业得到成功应用。帮助企业建立了高性能发动机关键零部件的自主开发能力, 使一般发动机类零件的开发周期从数月缩短至数周。在工程机械、电器、勘探、航空、国防等行业得到成功推广, 开发出缸盖类、进排气管道类、石油钻头工具类、叶片类、深槽箱体类产品。

该研究成果的成功应用, 大大提高了发动机类零件的开发速度和产品质量, 降低了制造成本, 大大提升了我国汽车行业发动机类产品的自主开发能力和国际竞争力, 为汽车关键零部件替代进口并在国际市场上占有一席之地做出了贡献。

九、柔性转子全息现场动平衡技术及其应用

柔性转子全息现场动平衡技术是涉及旋转机械振动与控制领域的现场动平衡技术。它适用于对电力、石化、化工等行业中大型回转设备的失衡问题进行识别、平衡和平衡过程模拟。

大型回转机械是工业生产中的重大关键设备，其事故停车将造成重大经济损失。柔性转子动平衡历来是电力、石化、化工等国民经济支柱产业中的一项关键技术。大量统计数据表明：近 50% 的事故停车是由于转子失衡引起。转子的不平衡通常是引起回转机械振动的主要原因，不平衡会引起转子的挠曲和内应力，使机器振动加剧，加速轴承和轴封等零件的磨损，降低机器的工作效率，严重时会引起各种事故。不平衡不仅是旋转机械主要的激振源，也是多种自激振动的诱发因素，一旦平衡状况得以改善，一些故障现象也随之消失。因此，转子动平衡技术一直是现代工业中的关键技术。自 20 世纪 50 年代以来，国内外发展了一系列动平衡技术和设备，为保障大型回转机械的稳定运行起到了积极作用。近年来，随着大型回转机械向高速、高效方向发展，对转子动平衡技术也提出了更高要求。

目前，大型高速转子，特别是大型离心式压缩机，通常是在制造厂家的动平衡机上平衡，与现场工况差异较大，平衡精度往往不易得到保证。现代工业中的大型回转机械整个机组由多个转子组成。对于多个挠性转子组成的轴系，即使各个转子在制造后经过高速动平衡，在装配成轴系或大修后，其平衡状态也会发生变化。而且离线动平衡的周期相当长，为了进行高速动平衡，不得不将转子取出，长途运输到生产厂家。现场的实际工况与动平衡机上存在较大差异，无论是支承状况的变化、外来的激励、机组热变形和内应力的变化都是动平衡机所无法全面考虑到的，而这些因素恰恰影响着转子的不平衡响应。因此，用现场动平衡代替离线平衡已是一个明确的发展方向。近年，国外生产的离心压缩机，在透平与低压缸的半联轴节附近设计有专用的平衡面，在结构上提供了不揭盖，在现场进行单面动平衡的便利。所以，研究可以实现精确平衡的现场动平衡技术，提高现场动平衡效率，具有重大经济效益，是当代工业提出的新要求。

课题组于 1988 年提出和公开了用于回转机械振动诊断的全息谱原理和技术。它有效集成了转子的幅频相信息，提高了对回转机械故障的识别能力。1993 年后，又在此基础上，将该理论与转子现场动平衡技术相结合，形成全息动平衡理论和技术。它将当代的前沿信息和计算机技术引入到大型转子动平衡中，在转子振动信息的收集、信息的集成融合以及综合利用方面具有独特优势。全息动平衡理论和技术旨在确诊机组的各类转频故障，降低对专家的经验要求，提高动平衡精度，减少动平衡的起车次数。这一技术的应用将提高电力、石化、化工等行业大型回转设备的利用率，缩短动平衡时间。

全息谱理论和技术为全息动平衡技术的建立奠定了理论基础。全息谱方法将多传感器信息进行集成与融合成多维信息，使各单独传感器信息之间的内在联系被充分利用，不平衡振动信息的特征更为突出、明显。从而能够从更深层次揭示转子振动的全貌，提高平衡的效率和精度。

该项目基于课题组独创的全息谱理论，用全息谱集成和融合转子或轴系的全部振动信息，准确判断机组的主导故障，评定转子失衡的状态和失重的影响，确定平衡配重的大小和方位。其本质是将信息融合技术与柔性转子动平衡技术充分结合，简化平衡操作，提高平衡精度和效率，从理论和实践的结合上，实现柔性转子现场动平衡技术的新突破。该项目从全息谱理论、全息动平衡原理，到全息动平衡技术皆为课题组独创，具有自主知识产权。其主要内容如下：

1. 基于全息谱理论，首次阐明了转子平衡过程在全息谱上的表现：转频椭圆上初相点的行为和作用；提出了移相椭圆的概念和利用移相椭圆预测平衡效果的技术，获得了“转子全息动平衡

方法”的国家发明专利（ZL97108694.X）。

2. 对非对称转子的全息动平衡，提出了测点模态比的概念和四种确定方法。进而可在任意非临界转速下求解转子的平衡配重，以一次试重起车实现转子两阶模态的平衡。获得了“非对称转子的全息动平衡方法”的国家发明专利（ZL00113755.7）。

3. 发明了多转子、多支承轴系的全息动平衡技术。包括用 N 个平衡面平衡 $N+1$ 个支承处振动的策略；计算机模拟和微调代替常规多次起停车；以及用遗传算法优化配重；设计了全息现场动平衡的虚拟仪器。获得了“柔性转子轴系全息动平衡方法”的国家发明专利（ZL02114673.X）。

该项目的创新要点如下：

1. 首创用全息谱技术识别和诊断机组的故障，确诊失衡是主导故障，消除现有平衡操作的盲目性。

2. 用二维、三维全息谱集成和融合双向传感器提供的振动信息，消除了转子支承系统刚度不对称性的影响和用单向传感器进行现场动平衡所带来的相位误差。

3. 首次阐明了转子平衡过程在全息谱上的表现：转频椭圆上初相点的行为和作用，它与转子失衡质量分布间的对应关系；提出了移相椭圆的概念和利用移相椭圆预测平衡效果的技术。

4. 发明三维全息谱分解技术，将原始振动分解为静力失衡与力偶失衡两种响应，达到在一次试重起车中两个平衡面同时加重，在任意非临界转速下实现两阶模态的平衡。

5. 提出测点模态比的概念及其四种确定方法。利用测点模态比和全息谱分解技术，以一次试重起车，在任意非临界转速下，实现非对称转子（如悬臂转子）两阶模态的平衡。

6. 发明了多转子、多支承轴系平衡新技术。包括：①平衡支承的对偶性；②原始振动椭圆与配重椭圆的初相点互成镜面对称的平衡原则；③用遗传算法逐次优化配重的大小和方位。

7. 在现场动平衡领域中采用计算机动态模拟、微调技术，直观显示平衡效果，以获得最佳可行的平衡方案，代替了现场多次起停车操作。采用虚拟仪器的形式，研制和开发了商品化的全息现场动平衡仪器。

该项目采用上述技术，在计算机上准确确定配重质量及方位，最大限度地减少现场机组起停车次数，缩短动平衡停车时间，提高转子或轴系的平衡质量。与现有的离线动平衡技术相比，全息现场动平衡技术动平衡过程时间短，能源消耗少，价格低廉，平衡精度高。

从 1991 年开始，该项目在 10 余年研究过程中，先后在中石化长岭炼油厂、贵州赤天化有限公司、云天化集团有限公司、中原油田炼油化工总厂、上海高桥石化公司上海炼油厂、新疆克拉玛依炼油厂、渭河化肥厂、渭河发电厂、陕西省蒲城电厂、河南电力试验研究所等单位应用及现场试验验证。应用过程中正确识别判断机组不平衡故障，准确提供不平衡数据，取得了巨大的经济效益。并逐步在全国石化、电力、核能、化工等行业推广，受到国内外同行的高度重视。

全息动平衡原理和技术将当代前沿技术，特别是信息技术和计算机技术引入大型高速转子动平衡领域中，以全新角度构造转子动平衡技术，建立了柔性转子全息动平衡理论，实现了动平衡理论方法的新突破。从工程实用角度出发，将信息融合技术与柔性转子动平衡技术充分结合，研究出一种新的动平衡技术，简化了平衡操作，提高了平衡的精度和效率，推动了传统的机械动平衡技术的进步。

第 14 届国际热处理及 表面工程联合会大会 在上海召开

第 14 届国际热处理及表面工程联合会 (IFHTSE) 大会于 2004 年 10 月 26~28 日在上海召开, 来自 25 个国家和地区的材料热处理及表面工程领域的专家学者和工程技术界人士 450 余位代表参加了会议, 其中, 国外代表和海外华人代表 148 人。

该会议由国际热处理及表面工程联合会每两年举办一次, 是目前该国际组织举办的系列会议中水平最高的学术大会, 在国际热处理及表面工程领域具有广泛影响。

我国曾在 1983 年成功主办了该系列会议的第 3 次大会, 当时的会议名称是国际材料热处理大会, 表面工程的概念和作为一个技术领域尚在孕育之中。1983 年正值我国刚刚步入改革开放, 会议的成功举办无论是对我国乃至国际材料热处理的学科发展和技术进步, 还是对扩大我国在该领域的国际影响和培养我们自己的国际知名学科带头人都具有深远意义。时隔 21 年, 第 14 届大会再次于我国举办, 无疑对我国热处理及表面工程领域进一步走向世界和扩大国际影响、促进学术进步和技术发展都是一个难得的机遇。

大会由中国机械工程学会及其热处理分会、上海交通大学、上海电气(集团)总公司联合主办, 并得到国家自然科学基金委员会、北京机电研究所、上海市机械制造工艺研究所、易普森工业炉(上海)有限公司、盐城丰东热

处理有限公司、上海市热处理联合会、爱协林工业炉工程(北京)有限公司、索罗工业炉、世创金属科技有限公司等研究院所和企事业单位的大力协助与支持。

大会组委会主席、热处理分会副主任委员武兵书教授主持开幕式。在主席台就座的有: 上海市副市长严隽琪教授, 科技部副秘书长、热处理分会荣誉主任委员李健研究员, 中国科学院院士、上海交通大学徐祖耀教授, 中国工程院院士、热处理分会主任委员、上海交通大学潘健生教授, 中国工程院院士、装甲兵工程学院徐滨士教授, 中国机械工程学会副秘书长丁培璠博士, 上海交通大学副校长丁文江教授, 热处理分会荣誉主任委员孙大涌教授, 上海市科协主席杨广生, 上海市科委副主任寿子琪, IFHTSE 主席、克罗地亚大学 Bozidar Liscic 教授, IFHTSE 前主席、中国工程院外籍院士、英国伯明翰大学 Tom Bell 教授, IFHTSE 前主席、美国波特兰大学客座教授 George E Totten 博士, IFHTSE 副主席、日本东京工业大学 Yoshinao Mishima 教授, IFHTSE 秘书长 Robert B Wood 先生。

大会联合主席徐祖耀院士宣布开幕式正式开始, 并与大会联合主席、IFHTSE 现任主席 Bozidar Liscic 教授分别致欢迎词, 热烈欢迎来自世界各地的专家学者和工程技术界人士共聚上海, 参加热处理及表面工程领域两年一次的国际盛会。

上海市副市长严隽琪教授代表上海市政府祝贺大会的召开, 欢迎参加会议的世界各地的专家、学者到上海做客, 并做了“制造业信息化”的大会报告, 以大量资料和研究成果论述了制造业信息化的内涵和发展趋势、信息化在经济发展中的作用、产品的创新设计、企业的信息化、网络制造等有关方面内容。报告中还图文并茂地向与会代表介绍了上海市在制造业

信息化方面所开展的大量工作和取得的成绩。内容丰富、新颖，使与会代表得到了一次全新享受。

李健副秘书长代表科技部对会议的召开表示祝贺，并做了“中国制造科技发展战略”的大会报告，论述了世界制造科技的四大发展趋势，即全球化、高新技术化、绿色制造、极端制造，介绍了中国制造科技发展现状和可持续发展、开放式自主创新、提高装备制造能力、用高新技术对制造业进行改造嫁接的发展战略及重点发展领域。报告引起了与会代表尤其是国外代表的极大关注。

开幕式上 IFHTSE 举行颁奖仪式，授予英国的 Tom Bell 教授 IFHTSE 杰出贡献奖；授予我国学者徐滨士院士 IFHTSE FELLOW 奖，这是继雷廷权院士之后我国学者第二次获得该项荣誉。

作为大会特别报告，Tom Bell 教授以“1983~2004 热处理迎接表面工程”的题目综述了 20 多年来国际热处理及表面工程技术的发展历程，回顾了 1983 年在中国召开的第 3 届国际大会的盛况以及中国热处理及表面工程界与 IFHTSE 及国际间的交往，高度赞扬了中国在促进国际交流和技术进步等方面所做出的贡献和成绩。

潘健生院士的“中国热处理及表面工程技术的现状及展望”向大会报告了我国行业的现状，介绍了我国学者在有关技术领域所开展的研究状况，尤其是我国学者在计算机模拟和应用、等离子化学热处理及表面改性、先进的渗氮技术、稀土化学热处理、微弧氧化等领域所做的开创性或创新性研究工作。

应邀做大会报告的知名专家学者和报告题目有：中国科学院院士、上海交通大学徐祖耀教授的“应力作用下钢中相变的理论和模型”，中国工程院院士、装甲兵工程学院徐滨士教授

的“21 世纪的纳米表面工程”，IFHTSE 执委、德国热处理学会理事长 Bernd Edenhofer 博士的“化学热处理的新发展”，芬兰 VTT 技术研究中心 Kenneth Holmberg 教授的“涂层表面的摩擦学特性”，中国科学院院士、中科院金属所所长卢柯教授的“金属材料表面纳米化的研究（及纳米梯度材料）”，日本知名学者 Tatsuo Inoue 教授的“淬火过程模拟的研究”，热处理分会副主任委员、北京科技大学吕反修教授的“金刚石涂层工具的性能与硬质合金衬底材料预处理新工艺”。

大会报告全面展示了当前国际材料热处理及表面工程学科最热门的研究领域和发展方向，介绍了各领域的研究成果和最新进展，具有很高的学术水平。

在 26 日晚举行的宴会上，下一届大会举办国奥地利代表盛情邀请与会代表两年后共聚世界音乐之都——美丽的维也纳参加第 15 届国际会议，并播放了维也纳美丽的风景画面和风土人情。

分会场按材料研究、相变与组织性能、渗碳与渗氮、化学热处理、淬火与畸变控制、热处理技术、热处理与表面工程数学模型与模拟、PVD/CVD、高能束表面改性、纳米表面工程、喷涂、电沉积与化学沉积、表面工程技术、涂层表征与测试进行 14 个专题会议，共交流论文 260 余篇。

会议共收到论文 400 余篇，经专家评审收入论文集 338 篇。

会议期间，国际热处理及表面工程联合会召开了执委会会议和理事会议，我国热处理分会副主任委员兼总干事徐跃明研究员、副主任委员武兵书教授和周敬恩教授分别参加了执委会会议和理事会议。会议主要讨论了会员发展、编辑出版、活动安排及第 16 届大会的承办国等事宜。

与大会同期举办的“第十届中国（上海）国际热处理与表面工程技术及装备展览会”10月26~28日在上海光大会展中心举行，来自美国、德国、英国、日本、法国、瑞士和中国等国家的90家厂商参展，展出面积3000平方米，展出内容主要涉及热处理和表面工程两大部分，产品包括热处理炉及生产线、热处理工艺材料、辅助设备及配套件、自动化技术及仪器仪表检测技术；多种表面工程技术及设备，表面工程辅助材料及设备备件。同时有7个国外著名厂家举办了技术报告会，内容包括气氛组成、过程控制、真空热处理新设备和工艺等。

会议的召开，使我们进一步学习和积累了举办国际会议的经验，广泛结交了世界各国科技界的朋友，扩大了我国科技界和我会在国际上的影响，为我们进一步开展国际交流活动和参与该领域的国际事务打下良好基础；也使我国更多的专业人员有机会参加大型国际会议，与国际知名专家学者和国际同行面对面交流，及时了解和掌握新的学科发展动向，有助于促进我国在该学科领域的发展；更是对我国科技界一次很好的宣传，使我国有更多的科技工作者登上国际学术舞台一展风采，让国际同行更多地了解我国的科技工作者，对于培养我们自己的国际知名学者具有积极的促进作用。

会议期间，我会和国际联合会还就编辑出版、科技咨询与培训、国际间合作与服务等方面合作进行了广泛磋商，并达成合作意向。国际联合会在赞扬本次大会组织工作的同时，希望我会今后能更积极地参与联合会工作，更多地承办国际联合会的系列会议。我会表示了积极的合作愿望。

部分代表参观了上海交通大学先进热处理与表面改性工程技术研究中心和镁合金精密成形国家工程研究中心。

（热处理分会）

材料分会代表团出席 “2004年亚太地区 断裂与强度学术会议 (APCFS '04)”

亚太地区断裂与强度国际学术会议（APCFS）由中国机械工程学会与韩国机械工程师学会、日本机械工程学会联合发起，旨在促进中、日、韩三方以及国际相关的科学家、工程师之间的学术交流，特别是加强三国在材料强度与断裂领域的研究与合作。

该会议1984年在日本仙台首次召开，每隔2~3年定期在三国轮流举办。第9届“亚太地区断裂与强度国际学术会议（APCFS '04）”于2004年10月5~8日在韩国济州岛召开。这是一次非常成功的大会，有13个国家和地区的490余位代表参加。

由中国机械工程学会材料分会主任委员、北京科技大学谢锡善教授为团长，材料分会副主任委员、哈尔滨工业大学周玉副校长和材料分会总干事、上海材料研究所白佳声副总工程师为副团长的材料分会代表团一行44人参加了会议，另有东北大学、大连大学、浙江大学等单位的40多名代表参加，中国代表共89名（含台湾代表1名）。

递交的论文共568篇，中国（含香港、台湾）170篇。会后，所有论文都将刊登在SCI收录的《Key Engineering Materials》上，并评选出优秀论文在更高层次刊物上刊登。

简短的开幕式后，中、韩、日、德等国学

者做了 4 篇精彩的大会特邀报告。会议开设了 53 个宣讲报告专题分会场和 4 个场次墙报交流。中国学者有 20 余人次担任了分会场主席主持会议。

会议学术气氛浓厚，内容广泛，涉及金属材料、复合材料、高分子材料、力学、岩石断裂、生物力学、电子封装等，侧重点在材料强度与断裂相关的产品设计、工艺方法、分析检测技术、模拟计算、可靠性评价以及组织结构分析与表征等。

在大会特邀报告中，韩国铁道研究院院长报告了韩国时速 350 公里高速列车的开发，其中 92% 材料为自主解决，仅有 8% 材料进口；日本学者报告了界面断裂力学，涉及材料及力学的交叉和新领域的发展；德国专家重点报告焊接结构的强度、开裂和破坏，具有重要的工程实用意义；我国学者孙军博士（西安交通大学教授、长江学者、金属材料强度国家重点实验室主任、材料分会副主任委员）从宏观到微观详细介绍了铝合金材质中的强度与断裂，在力学上进行了详细分析，在微观上深入分析位错组态，提出理论见解，并且具有实用意义。

韩国、日本的一些大学与科研单位，如韩国机械研究院、韩国高等科学技术研究学院、日本的东北大学、东京工业大学等，其研究目标和内容更重视与国民经济发展相关的实用化技术：对涉及能源动力工业的大型构件，如动力装置、大型汽轮机等；大型交通工具，如高速列车、飞机、汽车等。此外，对力学评价和测量方法也有较多研究论文交流，如采用压痕法对纳米尺度的微观力学行为评价，对硬脆材料的残余应力评价，采用声发射对材料（如木材）内部缺陷和加工过程中的动态检测等。复合材料的研究也是一个热点，涉及层状、混杂等的制备方法、工艺优化、性能表征、失效机理等，如层状材料的分层失效、焊接工艺、接

头组织与性能、失效的评价和分析等十分丰富。可以看出，纳米材料等尖端研究已为各国所重视；另一方面，传统材料如碳钢、轴承钢、管线钢 X-70 等、304、316、PH17-4 等不锈钢、耐热钢和高温合金等对工业发展与国民经济建设仍具有不可忽视的重要意义。

代表团参观访问了亚洲一流高等学府——韩国高等科学技术研究学院，留下深刻印象。

几点体会：

1. 会议论文充分体现出学科交叉和学科前沿的研究内容，大家普遍感觉受益匪浅，不但与同行专家进行了学术交流，还为本单位、本课题收集了较多的学术资料和技术信息。

2. 会议注重质量，论文经评审后由作者相应修改，才能在 SCI 收录的《Key Engineering Materials》上刊出，这也是会议能吸引众多学者参加的一个亮点。

3. 有中国学者报告的会场，均有较多中国代表到场，会场气氛热烈、讨论活跃，特别是我国年青科技工作者的积极参与，让人欣慰。

4. 会务工作委托给会议公司承办，细节的方方面面考虑得非常周到，提高了办会效率，值得借鉴。

5. 韩方对会议条件的准备工作相当专业和充分，学术报告的会场、各种应用设施、多媒体、墙报交流场地等堪称世界一流。

6. 会议反映出中、日、韩三方代表的英语水平总体一般，应当倡导中青年学者努力掌握语言工具，以便达到学术交流的最佳效果。

7. 韩国高等科学技术研究学院的学生组成是倒三角形，博士生数量最多，硕士生其次，本科生最少，这是其构成亚洲一流研究型大学的基础。

8. 代表们感觉参加国际会议组团是一种好形式，既可免去很多麻烦，又可增进同行交流。

9. 分会团结、向上、开拓、进取的精神，

指导和鼓励年青的科技工作者勇于承担工作，得到认可，也为会议的成功召开做出积极贡献。

APCFS 组织委员会决定：2006 年第 4 季度在我国海南岛召开第 10 届“亚太地区断裂与强度国际学术会议”。会议由中方做东道主，主办仍为中、日、韩三方。欢迎亚太地区及欧美各国的学者专家参加。

(材料分会)

第七届物流工程学术 年会在大连胜利召开

由中国机械工程学会物流工程分会主办，大连理工大学、大连博瑞重工有限公司承办，主题为“物流工程与中国现代经济”的第七届物流工程学术年会于 2004 年 10 月 10~12 日在大连理工大学隆重召开。

来自全国各地从事物流工程和物料搬运技术的专家、学者、管理人员、在读研究生等正式代表近 100 人参加。年会收到论文 107 篇，经专家评审，正式录用 83 篇收录在论文集。年会是来自祖国四面八方从事物流工程和物料搬运技术专业人士欢聚一堂的学术盛会，也是我会的换届大会。

10 月 10 日，全体代表首先参加了 2004 年中国机械工程学会年会，听取了中国科学院路甬祥院长、中国工程院邬贺铨副院长和科技部李健副秘书长所做的主旨报告。

10 月 11 日我会年会正式开幕，由孙国正副主任委员主持。我会正副主任委员、正副总干事出席会议。大连理工大学副校长郭东明教授应邀致欢迎辞，对年会的召开表示热烈祝贺，并介绍了大连理工大学所取得的成就和光荣传

统。中国机械工程学会张强副秘书长对年会表示祝贺，对分会的工作提出了新的要求。

主任委员陆大明代表第六届委员会做工作报告，从学术交流、对外交流与合作、组织建设、编辑出版、培训、咨询服务、展览和奖励等 8 个方面全面总结了我会自 2000 年上海第六届学术年会由物料搬运改名为物流工程分会 4 年来，在各位委员和行业各界人士关心支持下，围绕物流工程和物料搬运技术开展了一系列活动，推动我国物流工程发展的同时，也使分会在社会上的影响大大提高。

张强副秘书长代表中国机械工程学会宣布我会第七届委员会组成名单，成立了以包起帆为主任委员，陆大明为常务副主任委员，孙国正、王鹰、陈宏勋、奚国辉、孙枫、邹胜、王国华为副主任委员，周云为总干事，共计 87 名委员组成的第七届委员会，并聘请了孙鸿范、虞和谦为名誉主任委员以及 10 位荣誉委员。

新当选的第七届主任委员包起帆首先感谢大家对他的信任，表示将尽自己的努力，在第六届委员会工作的基础上，继往开来，使分会更进一步发展。他认为，随着国家经济的高速发展，行业面临机遇和挑战，分会也面临机遇和挑战，有作为才能有地位，才能有所得，分会应求真务实，踏实工作，举办各种有意义的活动。同时对新一届委员会提出了具体要求，委员必须尽委员义务，严格委员会纪律。

包起帆、孙国正、王国华、陈宏勋、王鹰在大会发表论文，分别就现代集装箱码头智能化生产关键技术、现代物流技术的发展趋势、物流工程及其技术创新、气力输送系统用技术和部件的新进展和大运量、长距离带式输送机设计做了精彩演讲。他们从不同侧面，紧跟世界发展的最新技术，交流了各自的心得，受到与会代表热烈欢迎。

之后，年会分物流管理和物流装备两个分

会场进行交流研讨, 15 位作者分别就物流技术装备及物流管理、规划等诸多方面进行了论文宣读。

闭幕式上, 陆大明常务副主任委员做会议总结, 指出年会的召开得到各方面人士的支持与关心, 非常成功, 其特点: 一是范围广, 涉及面大大拓展; 二是论文水平比往届高; 三是新人辈出。

年会得到大连理工大学、大连博瑞重工有限公司和大连万春科技有限公司的倾力支持, 大会表示衷心感谢。

(物流工程分会)

现代设备管理与数控 机床维修技术研讨会 在南京召开

由中国机械工程学会设备与维修工程分会主办、《设备管理与维修》杂志社协办、中国人力资源开发研究会培训中心承办的“现代设备管理与数控机床维修技术研讨会”于 2004 年 10 月 22 日~26 日在南京举办。

参加会议的有来自机械、汽车、电子、钢铁、有色、航空、航天、城建、印刷、轻工、纺织、化工、铁路、交通、建筑、电力、高校等 17 个行业、55 个单位的 94 位代表。

分会副主任委员兼总干事洪孝安致开幕词。他首先对参加会议的代表表示热烈欢迎。并强调指出我国企业在设备管理和数控机床维修方面所面临的严峻形势以及提高企业设备管理水平、培训数控机床维修人员技术水平的紧迫性。南京市机械工程学会石碧桂副秘书长应

邀致词。

会议特邀分会常委、广州大学信息与机电工程学院院长李葆文教授和中国如意技贸中心张勤劳高级工程师分别做现代设备管理和数控机床维修技术的主题报告。

现代设备管理的主要内容是: 最新设备管理理念和创新模式——全面规范化生产维护体系 (TNPM)、从 TPM 到 TNPM、生产现场改善的管理、TNPM 的推进程序、TNPM 中的员工成长模型——FROG、TNPM 的可视化管理、TNPM 中的维修防护体系设计——SOON、企业实施案例介绍等。

数控机床维修技术的主要内容是: 数控机床的结构及组成、数控机床的故障检测和诊断以及案例分析、梯形图分析、数控机床的改造技术等。

与会代表纷纷表示报告内容理论与实际相结合, 内容翔实, 对今后工作很有帮助, 并结合自己的工作进行了热烈研讨。也有代表提出, 希望能举办时间较长、内容再系统详细的数控机床维修技术培训班, 以解决企业数控机床维修人员缺乏的切实问题。

(设备与维修工程分会)

第七届全国铸铁及熔炼 学术会议暨 '2004 河南省铸造技术 交流会在郑州召开

由中国机械工程学会铸造分会铸铁及熔炼专业委员会、河南省机械工程学会铸造分会、

河南省铸锻工业协会联合举办的第七届全国铸铁及熔炼学术会议暨 '2004 河南省铸造技术交流会于 10 月 29~30 日在郑州召开。来自全国各地及美国的 148 个单位的 212 名代表参加了会议。

铸铁及熔炼专委会副主任、郑州机械研究所张忠仇教授主持开幕式。铸铁及熔炼专委会主任、郑州机械研究所李克锐教授致开幕词。前河南省机械工业厅厅长/河南省铸锻工业协会名誉会长李全恩、铸造分会副主任委员/东风汽车公司铸造一厂原总工程师万仁芳教授、河南省机械工程学会秘书长高文生高工、郑州机械研究所所长王长明教授分别致贺词。

会议主题“进入新世纪铸铁技术新进展”。论文集收录了围绕主题撰写的论文 37 篇。

会议邀请了清华大学曾大本教授做了“灰铸铁研究与生产的新进展与展望”的报告，机械科学研究院曾艺成教授级高工做了“我国等温淬火球铁的生产现状及发展前景”的报告，美国 Applied Process 公司总裁 Mr. John Keough 做了“ADI——增强经济和工程优势的手段”的报告以及两国的专家、学者共宣讲了有关工艺、设备和应用的 13 篇专题报告和 4 篇论文。13 家企业发布了产品信息，受到与会代表广泛欢迎。

学会活动要跟踪学科前沿，要与行业技术进步和区域经济发展相结合。会议紧紧围绕行业、企业中的实际问题，对如何提高铸铁件的质量水平及与之相适应的先进制造工艺和如何加速我国等温淬火球铁的发展等内容展开了热烈讨论。

代表们认为，我国年产铸件 1700 万吨，居世界第一，其中铸铁件占 80% 达 1300 多万吨，量大面广。而汽车、建筑、机械、能源等主要支柱产业在 21 世纪的迅速发展，更将促使铸造工业持续发展，我国的铸铁件产量仍会有较大

增长，但同时也对现代铸铁件提出更高要求：高强度、高使用性能和高精美性，应具有更高的综合竞争力。摆在我们铸铁工作者面前的任务十分艰巨。

会议吸收了国内外企业界的技术、商务参与，代表中的三分之二来自企业，他们以各自的新技术、新设备、新工艺、新仪器、新材料丰富了会议内容，也是学术交流与商务活动相结合的有益探索。

会议得到《现代铸铁》杂志社、上海宝华威热处理设备有限公司、新密市翔宇造型材料有限公司、（河南）神火煤电股份有限公司、南京金塔高速分析仪器有限公司、平顶山市楷模造型材料有限公司、荆门荆铸机械有限公司、亨特自动化机械（上海）有限公司、郑州机械研究所等单位的积极参与和大力支持。

（铸造分会）

福建学会召开 “提升福建制造业 竞争力的战略思考” 专题学术会议

由福建省科协统一部署，福建省机械工程学会、福建省汽车工程学会、福建省航空学会、福建省模具技术工程学会、华侨大学科协主办的“提升福建制造业竞争力的战略思考”专题学术会议分会场于 2004 年 10 月 21~23 日在华侨大学国际会议厅举办。

会议以主题报告、分组报告等形式进行研讨交流。以提升福建省制造业核心竞争能力为

主要议题,研讨我省在机械工程、汽车工程、航空维修及模具技术等领域的研究与技术进展、存在的问题与发展方向;宣传制造业在我国现代化中的支柱作用,动员广大会员为促进我省制造业的发展、为建设海峡西岸经济区贡献力量。

华侨大学副校长、福建学会副理事长徐西鹏教授主持开幕式,热烈欢迎各位代表。福建学会理事长钱匡武教授代表 4 个学会致开幕词。福建省机械行业协会副会长林茂祺代表省协会致词。

福建省经贸委行业管理办公室许东宏调研员、福建工程学院副院长陈文哲教授、福建省汽车工程学会理事长郑毓泰教授级高工、华侨大学副校长徐西鹏教授、福建省模具技术工程学会理事长王建宁教授级高工、华侨大学机电及自动化学院院长江开勇教授、福建省航空学会副理事长陈鼎华经理、厦门大学机电工程系主任郭隐彪教授做大会主题报告。

在两个专业分组会上,宣读论文 20 篇,并进行专题学术研讨。

会议共有来自高等院校、科研院所、企事业单位的博导、教授、专家与从事制造业的工程技术人员 150 余人,围绕大会主题,就我省制造业发展的热点、难点问题开展交流。

会议收到论文 68 篇,经学术委员会和有关专家评审,62 篇刊登在《机电技术》增刊上。论文内容广泛,涉及专业面广,有相当的理论性或实用性,代表了当前我省制造业最新科技成果和先进技术的发展水平,并对今后开展学术活动和推动省内先进制造技术的交流产生较大影响。

代表们一致认为,会议主题明确,内容丰富,安排有序,收效显著,增进了学校之间、校企之间的交流,十分成功。

(福建学会)

书 讯

为满足广大会员的需求,特提供以下书籍供选购。

书 名	定价(元)
热处理手册(第1卷)(第3版)工艺基础	71.50
热处理手册(第2卷)(第3版)典型零件热处理	71.50
热处理手册(第3卷)(第3版)热处理设备和工辅材料	79.50
热处理手册(第4卷)(第3版)热处理质量控制和检验	79.50
热处理技术数据手册	98.00
热处理工程师手册	64.60
焊接手册(第1卷)焊接方法及设备(第2版)	90.00
焊接手册(第2卷)材料的焊接(第2版)	90.00
焊接手册(第3卷)焊接结构(第2版)	113.00
焊接工程师手册	144.00
锻压手册(第2版)(第1卷)锻造	86.50
锻压手册(第2版)冲压(第2版)	90.00
锻压手册(第2版)(第3卷)锻压车间设备	92.00
液压元件手册	99.00
润滑技术手册	101.50
齿轮手册(第2版)上册	184.00
齿轮手册(第2版)下册	147.50
袖珍世界钢号手册(第3版)	190.00
机械工业基础标准应用手册	113.00
非标设备制作安装便携手册	38.00
《极限与配合》国家标准讲解	14.00
表面工程手册	173.00
机械工程材料手册(非金属材料)(第5版)	132.50
机械加工工艺与窍门精选	52.00
机械加工工艺与窍门精选(续集)	50.00
机械工程师手册(第2版)	113.00
机械加工工艺师手册	182.00
机械制造工艺禁忌手册	44.00
机械设计禁忌手册	30.00
机械设计禁忌 500 例	16.00
机械密封实用技术	32.50
柔性制造系统原理与实践	40.50
高速切削技术及应用	32.50
铸件缺陷和对策手册	56.50
英汉机电工程词典(第2版)	209.50

以上定价含邮费,欲购者请通过邮局将款汇至:

地 址:北京西城区三里河路 46 号中国机械工程学会编辑出版处,100823

联系人:赵范心

电 话:010-68595317、68595315

传 真:010-68533613

E-mail: zhaofx@cmes.org

中国机械工程学会网上书店已开通,欲订购其他书籍请登录本会网站:www.cmes.org。

河南学会热处理专委会 召开七届二次会议

河南省机械工程学会热处理专业委员会七届二次会议于 2004 年 10 月 20~22 日在三门峡市召开。出席会议的有 28 个单位的 36 位代表。

会议由专委会秘书长文九巴主持。三门峡市人民政府副市长张金贵对会议的召开表示热烈祝贺，并介绍了三门峡的社会、经济状况。三门峡市人大常委会副主任、市科协主席马仰峡介绍了三门峡的热处理生产、设备等技术状况。专委会主任委员、河南工业大学校长董企铭教授介绍了会议的准备工作和会议议程。

会议传达了 中国机械工程学会热处理分会七届一次常务理事会和第二届全国热处理活动周的会议精神及河南省机械工程学会关于聘任省热处理专委会第七届委员会的通知文件。

会议邀请中原工学院张文勇教授、河南科技大学宋克兴博士做学术报告，题目分别为“量化控制淬火冷却技术”、“弥散强化铜合金研究”。中原工学院汤峰教授、洛阳轴承研究所刘耀中教授、河南科技大学文九巴教授、安阳鑫盛机床有限公司刘培林高工、河南柴油机厂高一新高工、安阳锻压机械工业有限公司刘艳梅高工、洛阳大学谢京民教授等分别做了大会发言。参加会议的各地、市代表也就生产中的热处理问题进行了广泛的交流与讨论。

会议代表认为，专题讲座和技术交流内容新颖、水平较高，不仅了解了新的热处理技术，也了解了我国材料科学的发展动态；讨论了在材料热处理技术突飞猛进的新形势和市场经济条件下，学会应如何适应环境，促进生产技术进步，加速理论与生产相结合，不断更新观念，

增强创新意识，把学术活动和技术活动搞的生动活泼，有成绩有效益；并认为发展学会会员、增补学会委员要作为学会工作的内容之一，不断进行。

会议决定 2005 年下半年在安阳市召开七届三次委员大会和技术交流会。会议对三门峡市科协、三门峡市黄金大酒店表示衷心感谢。

(河南学会)

陕西学会召开专业分会 秘书长工作会议

陕西省机械工程学会于 2004 年 8 月 13 日召开了专业分会秘书长工作会议。出席会议的有焊接、设备与维修工程、理化检验、无损检测、压铸、表面工程、摩擦学、工程机械、特种加工、工业设计、物流工程、数控与自动化、塑性工程、工业炉等分会的秘书长（或代表）、省学会秘书处有关人员，共计 20 人。

安立克秘书长首先传达了省学会理事长扩大会议“关于召开第八次会员代表大会暨学术年会及理事会换届筹备工作安排意见”。

任国梁常务副秘书长根据理事长扩大会议确定的“筹备工作安排意见”，对需要各专业分会积极筹办的征集年会论文；推荐先进分会、先进个人；推荐八届理事会理事人选；出席代表大会的代表；换发新会员证以及搜集提供获省部级以上表彰的优秀论文作者、科研成果、出席过国际学术会议的人员等工作做了布置，并提出要求。

会议期间，焊接分会、表面工程分会、物流工程分会、理化检验分会、特种加工分会汇报了下半年将要举办的较大型学会活动。

(陕西学会)

潘健生* 魏兴钊*

(以上带*者 29 人为常务委员)

(工作总部)

热处理分会 组成第七届委员会

中国机械工程学会以机学组[2004]038 号文通知,同意由潘健生等 70 人组成中国机械工程学会热处理分会第七届委员会。任期四年,名单如下:

主任委员: 潘健生

副主任委员:

武兵书 张冠军 吕反修 李儒冠

周敬恩 廖波 董企铭 徐跃明

总干事: 徐跃明(兼)

副总干事: 邵周俊 叶俭

委员: (共 70 人,按姓氏笔划为序)

丁丁 丁伟胜 于铁生 马勤

毛磊 水洪* 王广生* 王华明

包小俊 叶俭* 白书欣 刘正东

刘宗昌 刘肃人* 刘晔东 刘耀中

吕反修* 孙一凡 朱文明 朱瑞富*

朱蕴策* 许并社* 闫牧夫* 佟晓辉*

吴建中 宋宝敬 张炎 张克俭

张冠军* 李友 李一东 李亚国

李在浩* 李儒冠* 杨贤金* 邵光杰

邵周俊 陈乃录* 周贤良 周敬恩*

周普天 孟冲云* 武兵书* 罗德福*

姚永奎 胡治流 郇剑 唐电

席守谋 徐根应 徐跃明* 曹永仁

曹敏达* 曹登驹 阎建安 彭澎

程正翠 童洪辉 董闯 董小虹*

董企铭* 蒋百灵* 谢长生* 赖重颖

廖波* 廖恩荣 熊金强 潘邻*

生产工程分会 组成第九届委员会

中国机械工程学会以机学组[2004]049 号文通知,同意由宁汝新等 90 人组成中国机械工程学会生产工程分会第九届委员会,任期四年。

名单如下:

主任委员: 宁汝新

副主任委员: (按姓氏笔划为序)

池浩 杨京彦 杨学桐 汪劲松

郭东明 蒋庄德 雷源忠 魏华亮

总干事: 吴锡兴

副总干事:

郑力 庞思勤 高峰 方新

委员: (共 90 人,按姓氏笔划为序)

丁汉 于成廷* 孔祥东 方新

方宗德 王成勇 王敏杰* 王曙章

卢秉恒* 史金飞 宁汝新* 乔立红

刘强 刘宇凌 孙凤池 孙文明

朱荻 池浩* 吴玉厚* 吴锡兴*

张立彬 张有忱 李言 李强

李书全 李圣怡 李兆前* 李泽湘

李剑峰 李荣彬 杨世春* 杨京彦*

杨学桐* 杨胜强 汪劲松* 沈湘

沈方勇 邵明 邵新宇 陈新

陈小安* 陈小明 陈奎生 周国都

庞思勤 林述温 郑力* 郑建荣

侯守全 姚英学* 姜培刚 柯映林

洪永成 胡德金 费仁元 赵彤

赵继* 赵大庆 赵海波* 钟秉林*

徐西鹏 徐春广 桂林 耿直
袁巨龙 贾振元 郭丰奎 郭东明*
郭铁良 高峰* 高峰 高航*
梁彦学 黄云 黄田* 黄红武
富尊祥 彭东明 童志远* 董申*
蒋庄德* 裘祖荣* 鄢萍 雷源忠*
蔡光起* 谭超武 潘江桥 黎明*
戴一帆 魏华亮*

(以上带*者 30 人为常务委员)

注: 委员名单中有两位高峰, 其中常务委员高峰的工作单位是上海交通大学, 委员高峰的工作单位是北京航空航天大学。

(工作总部)

焊接分会

组成第七届委员会

中国机械工程学会以机学组[2004]055 号文通知, 同意由单平等 89 人组成中国机械工程学会焊接分会第七届委员会, 任期四年。名单如下:

主任委员: 单平

副主任委员:

张彦敏 李建国 陈强 吴毅雄
侯永泰

总干事: 张彦敏(兼)

常务副总干事: 王麟书

副总干事:

陈善本 冯吉才 胡绳荪 朴东光
委员: (共 89 人, 按姓氏笔划为序)

区智明 王勇 王晖* 王敏
王文先 王文建* 王文翰 王守革
王成文* 王春青* 王麟书* 冯吉才*
田志凌* 乔培新* 刘世参* 刘尔斌*

刘金合* 刘家发* 刚铁 朱根福
齐铂金 佟欣* 吴爱萍 吴毅雄*
张华* 张华 张楠 张震*
张庆志 张建勋 张彦敏* 张璞临
李午申* 李加良 李京龙 李建军
李建国* 李宪政 李晓延* 李晓红*
杨立军 杨德新* 汪东明 沈功田
邹增大* 邹德福 陈强* 陈頔
陈永毅 陈怀宁 陈祖福 陈善本*
单平* 周天锡 武江 武传松*
范崇显 郑赞 侯永泰* 柯黎明
洪亮 胡永强 胡伦骥* 赵熹华*
徐晓 徐晓菱 徐滨士* 袁兆富
郭立杰 郭德伦 顾福明 高坤元
崔玥 曹能 黄石生* 黄海谷
蒋力培 蒋成禹 韩勤 窦万波
解应龙* 裴海旭 樊丁* 潘立平
潘乾刚 薛振奎* 霍立兴* 戴虹*
戴建树

(以上带*者 37 人为常务委员)

注: 委员名单中有两位张华, 其中常务委员张华的工作单位是哈尔滨焊接研究所, 委员张华的工作单位是南昌大学。

(工作总部)

包装与食品工程分会

增聘第四届委员会委员

中国机械工程学会以机学组[2004]066 号文通知, 同意增聘孙智慧、刘文秀、赵淮为中国机械工程学会包装与食品工程分会第四届委员会常务委员, 增聘王俊、牟广英、陈文琦、赵启明、虞洪章、曹四维为委员。

(工作总部)

设备维修工程分会增聘 解聘第六届委员会委员

中国机械工程学会以机学组[2004]071 号文通知, 同意增聘周建生、张春晖为中国机械工程学会设备与维修工程分会第六届委员会委员, 解聘诸永葵第六届委员会委员职务。

(工作总部)

物流工程分会 组成第七届委员会

中国机械工程学会以机学组[2004]073 号文通知, 同意由包起帆等 87 人组成中国机械工程学会物流工程分会第七届委员会, 任期四年。名单如下:

主任委员: 包起帆

常务副主任委员: 陆大明

副主任委员: (按姓氏笔划为序)

王 鹰 王国华 孙 枫 孙国正

邹 胜 陈宏勋 奚国辉

总 干 事: 周 云

副 总 干 事: 张 洁 杜 斌

委 员: (共 87 人, 按姓氏笔划为序)

万 尧* 于 岩 文 豪* 王 力*

王 坚 王 鹰* 王玉璞 王会武

王吉生* 王国华* 包起帆* 卢光明

田 奇* 田东风 刘 刚 华小洋

孙 枫* 孙国正* 朱宝昌 朱昌明*

汝宜红* 祁庆民* 许炜华* 余开朝*

宋伟刚 张 洁 张成文* 张建平

张建国*	张晓昆*	张新生	张德进*
李云海	李向阳	李庆业	李祥山
李聚轩	杜 斌	杜群贵	杨光辉
杨好志	汪家常	沈志刚	肖汉光
苏国萃*	谷长林	邱伏生	邹 胜*
陆大明*	陆念力*	陈 琦	陈宏勋*
陈维健*	卓 序	周 云*	周吉彬*
周奇才	孟文俊	屈福政	林 健
罗会信*	俞铮庆*	胡夏雨	须 雷*
侯文君	倪光裕*	奚国辉*	徐格宁*
桂寿平*	殷筑生	袁育芬	陶德馨*
顾静言	高顺德*	曹西京	曹裕民
黄力军*	黄海珊	曾英国*	程文明
董 良	韩治国	潘仁湖	穆希辉
薛忠浩*	薛耀锋	霍丽芙	

(以上带*者 39 人为常务委员)

(工作总部)

粉末冶金分会 组成第七届委员会

中国机械工程学会以机学组[2004]074 号文通知, 同意由王尔德等 50 人组成中国机械工程学会粉末冶金分会第七届委员会, 任期四年。名单如下:

主任委员: 王尔德

常务副主任委员: 林增栋

副主任委员: (按姓氏笔划为序)

曲在纲 李元元 黄伯云

总 干 事: 印红羽

副 总 干 事: 白佳声 张宏才 胡连喜
委 员: (共 50 人, 按姓氏笔划为序)

王 平 王尔德* 王连成 王金泉

王辉平 史美洪 叶汉龙 白佳声*

印红羽* 曲在纲* 曲选辉* 羊建高
余培良* 吴运新 吴其山 张久兴
张永乾 张宏才* 张怀泉 张国庆
张明江 李 策* 李元元* 李树杰
李祖德 杨胜上 沈周强 肖志瑜
陈 越* 陈秀发 周作平 易健宏
林增栋* 果世驹* 修稚萌 柳学全
胡连喜* 贺跃辉 赵 辉 赵士达
夏玉海 徐哲之 贾雪菴 康志君*
黄伯云* 葛立强 韩建国* 廖超源
蔡一湘 裴学宏

(以上带*者 16 人为常务委员)

(工作总部)

机械工业自动化分会 增聘第六届委员会委员

中国机械工程学会以机学组[2004]075 号文通知, 同意增聘江平宇、钟学安、崔世钢为中国机械工程学会机械工业自动化分会第六届委员会委员, 增聘王田苗、贾振元为委员、常务委员。

(工作总部)

铸造分会增聘 第七届委员会委员

中国机械工程学会以机学组[2004]076 号文通知, 同意增聘朱德礼、李子全、陈立亮、单忠德、武炳焕、侯俊、赵西平、席勒、梁操、黄天佑为中国机械工程学会铸造分会第七届委员会委员, 增聘丁文江为第七届委员会委员、常务委员。

(工作总部)

中国正在成为 世界客车产业中心

据世界客车联盟统计, 2003 年, 在全球 31 万辆客车产量中, 亚洲生产客车 17 万辆, 占全球总产量的 54.8%; 7 万辆来自中国, 占全球总产量的 22.6%。世界客车联盟秘书长吕克·格洛里厄 (Luc Glorieux) 认为, 中国正在成为世界客车制造和市场的中心, 与中国共同成为世界客车产业中心的还有巴西和印度。他说: “未来 5 年, 中国客车产业仍会保持较快增长。”

(转载自《机械工业综合动态》)

什么是电磁辐射污染

随着社会发展和科技进步, 各类家用电器、办公自动化设备、移动通讯设备等迅速进入办公与家庭环境, 提高了人们的工作效率, 丰富了人们的精神和物质生活。可是, 随之而来的是这些高科技的电器产品, 在使用过程中会不同程度地产生电磁辐射, 并成为继空气污染、放射性污染和噪声污染之后的又一环境污染物质——电磁辐射污染。

电磁辐射污染, 又称电子雾污染、电磁波污染, 是高压线、变电站、电台、电视台、雷达站、电磁波发射塔和电子仪器、医疗设备、办公自动化设备和微波炉、收音机、电视机、电脑以及手机等家用电器工作时所产生的各种不同波长频率的电磁波, 这些电磁波充斥空间, 无色、无味、无形, 可以穿透包括人体在内的多种物质, 人体如果长期暴露在超过安全的辐射剂量下, 细胞就会被大面积杀伤或杀死, 所以被称为电磁辐射污染。

(转载自《四川省机械工程学会简讯》)

《中国机械工程学会会讯》2004 年总目次

· 卷首篇 ·		机械工业科学技术重大进展(2004)	(12-1)
卷首语	(1-1)	· 国际交流 ·	
· 全年活动预报 ·		路甬祥理事长会见英国客人	(4-1)
2004 年学术活动预报	(1-16)	张强副秘书长访问美国机械工程师学会	(4-2)
· CMES 年会 ·		张强副秘书长访问美国物料搬运工业协会	(4-2)
中国机械工程学会 2003 年工作汇报和		中美两国将联合举办机械工程教育会议	(4-4)
2004 年工作要点	(1-2)	中国无损检测代表团访问俄罗斯	(4-4)
2004 年中国机械工程学会年会征文通知	(4-13)	首届中韩热处理行业技术研讨及投资洽谈会	
2004 年中国机械工程学会年会二号通知		在京举行	(5-6)
(会务通知)	(8-1,9-1)	搭建国际合作桥梁 开发东盟市场商机	(5-7)
2004 年中国机械工程学会年会在大连召开	(10-2)	第三届中韩中小铸造企业进出口及投资洽谈会	
2004 年中国机械工程学会年会开幕词	(10-4)	成功召开	(6-7)
中国机械工程学会第八届理事会第四次(扩大)		路甬祥理事长会见 Tom Bell 教授等英国客人	(7-6)
会议纪要	(10-6)	· 科技论坛 ·	
中国机械工程学会 2004 年前三季度工作简报		先进制造技术及其发展趋势	(3-6)
及四季度重点工作安排	(10-7)	制造科技与高技术融合集成	(6-2)
21 世纪中国制造业面临的挑战与机遇	(11-1)	微系统与纳米技术的一些进展	(9-12)
· 学会要闻 ·		· 科协活动 ·	
第六届海峡两岸机械工程学术交流会在台北举行	(2-12)	中国科协确定 2004 年全国科普日	(6-8)
中国机械工程学会 2004 年总干事、秘书长工作会议		中国科协准备加入“华盛顿协议”	(8-23)
暨学会工作经验交流会在宁波召开	(3-1)	张武城常务理事出席中国科协纪念邓小平同志	
路甬祥理事长对学会工作的几点意见	(5-1)	诞辰 100 周年科学家座谈会	(9-17)
中国机械工程学会(工作总部)质量方针	(5-2)	· 资格认证 ·	
沉痛悼念吕福源副理事长	(5-3)	中国机械工程学会关于授予梁爽等 37 位同志	
中国机械工程学会八届三次常务理事(扩大)		机械工程师技术资格的决定	(1-29)
会议纪要	(6-1)	北京学会完成 2003 年专业技术资格评审工作	(3-12)
在中国机械工程学会八届三次常务理事(扩大)		中国机械工程学会开展机械工程师资格认证	
会议上的讲话	(7-1)	新闻发布会在京举行	(4-6)
打基础追求发展 练内功迎接挑战	(7-6)	实施人才强国战略, 搞好科技人员的技术资格认证,	
2004 中国(青岛)材料科技周纪实	(8-11)	大力开展继续教育	(4-7)
缅怀练元坚副理事长, 建设一流的机械工程学会	(8-18)	机械工程师资格认证指南	(4-10)
永远的怀念	(8-20)	浙江省科协、省学会、省自考办机械工程师资格认证	
第七次海峡两岸机械工程学术交流会在西安举行	(9-11)	新闻发布会在杭州举行	(9-18)
· 表彰奖励 ·		广东省分中心召开推荐机械工程师资格认证	
中国机械工程学会关于 2003 年度中国机械工程学会		培训单位座谈会	(9-19)
科技奖表彰奖励的决定	(1-21)	· 学术活动 ·	
中国机械工程学会关于表彰 2003 年度		“热处理新技术研讨会”深受企业欢迎	(1-30)
先进分会(学会)的通报	(1-29)	第八次全国热处理大会暨热处理分会成立 40 周年	
· 科技进展 ·		纪念大会在京召开	(2-15)
机械工业科学技术重大进展(2003)	(2-1)	第四届国际淬火与畸变控制会议在京召开	(2-16)
582 名两院院士评出 2003 国内外十大科技进展	(6-26)	“光机电一体化技术与装备应用及发展研讨会”	

- | | | | |
|---------------------------|--------|----------------------------|---------|
| 在深圳召开 | (2-17) | 面向现代制造技术的先进设计方法 | |
| 设备与维修工程分会在海口举办研讨会 | (2-18) | 2004 年学术研讨会在柳州召开 | (8-27) |
| 广东学会举办“超高速加工研讨班” | (2-19) | 第二届全国生物制造工程学术会暨生物制造工程专题 | |
| 2003 年全国机械可靠性学术交流会在温州召开 | (3-9) | 研讨会在京召开 | (9-10) |
| 2003 年黑龙江学会年会暨三届三次理事(扩大) | | “工业工程应用与推广研讨会”在昆明举行 | (9-20) |
| 会议在哈尔滨召开 | (3-9) | 第十四届全国机构学学术研讨会暨第二届 | |
| 江苏省“全省机械行业提高企业核心竞争力研讨会” | | 海峡两岸机构学学术交流会在重庆召开 | (9-20) |
| 在常熟召开 | (3-10) | 2004 年全国电火花成形加工技术研讨会在 | |
| 河南学会开拓学术讲座、报告新局面 | (3-11) | 烟台举行 | (9-21) |
| 广西学会 2003 年学术年会暨五届三次理事会 | | “2004 年设备状态监测、故障诊断应用技术学习班” | |
| 在桂林召开 | (4-18) | 在大连举办 | (9-22) |
| 先进制造技术系列讲座培训班在海南举行 | (5-9) | 海南学会组团赴香港参观考察 | (9-22) |
| 传播科技信息,为区域经济发展做贡献 | (5-13) | 湖北学会机械工业自动化第七次学术年会在 | |
| 试谈海南绿色制造业、信息化及新型工业化 | | 江西九江召开 | (9-23) |
| 发展道路 | (5-14) | “海峡两岸第二届工程材料研讨会”在重庆召开 | (11-16) |
| 第三届全国快速成形与快速制造技术学术会议 | | 2004 年高能束流加工技术国际研讨会在昆明举行 | (11-17) |
| 在昆明胜利召开 | (5-15) | 塑性工程分会组团参加第八届合金与复合材料 | |
| 广东学会举办科学技术奖申报工作培训班 | (5-16) | 半固态加工国际会议 | (11-17) |
| 第四届材料与热加工物理模拟及数值模拟 | | 机械工业自动化分会召开年会暨 | |
| 国际学术会议在上海举行 | (6-9) | “制造业自动化与网络化制造”学术交流会 | (11-18) |
| 表面工程技术领域的一次盛会 | | 2004 全国现代设备管理与数控机床维修技术研讨会 | |
| ——第五届全国表面工程学术会议胜利召开 | (6-10) | 在北戴河召开 | (11-19) |
| 工业工程师培训班在杭州召开 | (6-11) | 2004 年十一省区市机械工程学会学术年会 | |
| 首届全国机床导轨及其配件缺陷修复新技术研讨会 | | 在洛阳召开 | (11-20) |
| 在北京召开 | (6-12) | 海南学会召开“中国群钻产业化基地建设项目 | |
| 北京学会积极参与“走近绿色,拥有健康” | | 研讨论证会” | (11-21) |
| 科普游园会 | (6-13) | 北京学会举办发明问题解决理论讲座 | (11-21) |
| 上海学会召开院士、专家会议 | (6-13) | 第 14 届国际热处理及表面工程联合会大会在 | |
| 更上一层楼的第五届物流工程论坛 | (7-7) | 上海召开 | (12-16) |
| 第二届“中国热处理活动周”在广州举行 | (7-7) | 材料分会代表团出席“2004 年亚太地区断裂与强度 | |
| 2004 年欧洲国家维修联合会第 17 届年会在 | | 学术会议(APCFS'04)” | (12-18) |
| 巴塞罗那举行 | (7-9) | 第七届物流工程学术年会在大连胜利召开 | (12-20) |
| 2004 液压插装阀集成控制技术高级研讨会在 | | 现代设备管理与数控机床维修技术研讨会在 | |
| 西安召开 | (7-10) | 南京召开 | (12-21) |
| “现代设备管理和设备状态监测与故障诊断技术研讨会” | | 第七届全国铸铁及熔炼学术会议暨 | |
| 在无锡召开 | (7-11) | '2004 河南省铸造技术交流会在郑州召开 | (12-21) |
| 海南分中心举办“新知识、新技术、新工艺” | | 福建学会召开“提升福建制造业竞争力的战略思考” | |
| 继续工程教育培训班 | (7-12) | 专题学术会议 | (12-22) |
| 机械装备制造业新技术新材料新工艺高级研修班 | | · 工作动态 · | |
| 受到好评 | (7-12) | 设备与维修工程分会召开第六届在京正副主任委员 | |
| 2004 年全国化学分析学术交流会在南京召开 | (8-17) | (扩大)第一次会议 | (2-19) |
| 第 11 届国际机构学与机器科学世界大会 | | 物流工程分会召开六届四次委员扩大会议 | (3-12) |
| 在天津召开 | (8-24) | 无损检测分会召开常务委员扩大会议 | (5-17) |
| 设备与维修工程分会协助可口可乐公司举办 | | 热处理分会召开 2004 年主任委员办公会议 | (5-17) |
| 培训班 | (8-26) | 工业炉分会召开六届三次委员会会议 | (7-13) |

热处理分会七届一次常务委员会议及 七届二次委员扩大会议在广州召开	(8-28)	副主任委员	(4-18)
设备与维修工程分会召开六届二次委员会议 及其学术会议	(11-23)	工业炉分会增聘解聘第六届委员会委员	(4-18)
材料分会五届五次常务委员扩大会议在重庆召开	(11-24)	热处理分会组成第七届委员会	(12-25)
• 地方学会 •		生产工程分会组成第九届委员会	(12-25)
湖北省机械工程学会专业委员会活动三则	(2-20)	焊接分会组成第七届委员会	(12-26)
北京学会举办“航天技术科普报告会”	(2-21)	包装与食品工程分会增聘第四届委员会委员	(12-26)
贵州学会召开七届二次常务理事会议	(3-13)	设备维修工程分会增聘解聘第六届委员会委员	(12-27)
陕西学会召开七届三次理事(扩大)会议	(3-13)	物流工程分会组成第七届委员会	(12-27)
机械电力联合组织产品鉴定	(3-14)	粉末冶金分会组成第七届委员会	(12-27)
安徽学会召开六届一次常务理事会议	(4-19)	机械工业自动化分会增聘第六届委员会委员	(12-28)
湖北学会召开六届四次理事会议	(4-19)	铸造分会增聘第七届委员会委员	(12-28)
北京学会召开分会秘书长工作会议	(4-20)	• 工业展览 •	
广东省机械工程学会活动三则	(4-21)	专业物流大展笑迎 2004	(2-22)
四川学会召开八届三次理事会暨 2004 年秘书长 工作会议	(5-19)	关于组团赴德国参观“汉诺威工业博览会”的通知	(2-23)
海南学会举行二届三次理事(扩大)会议	(6-14)	第九届北京·埃森焊接与切割展览会将在北京举办	(3-5)
湖南学会召开七届三次常务理事会议	(6-14)	第九届中国国际物料搬运与物流技术展览会 筹备工作全面启动	(3-15)
重庆学会召开一届一次常务理事扩大会议	(6-15)	出国组团信息	(3-15)
江苏学会召开六届三次理事扩大会议	(6-15)	关于组团赴德国、意大利进行相关企业技贸考察 并参观 METAV2004 国际制造技术与自动化展览 的通知	(3-16)
辽宁学会召开 2004 年秘书长工作会议	(6-16)	关于组团赴美国进行机床工具行业技贸合作考察 并参观 2004 美国芝加哥国际机床展的通知	(4-22)
贵州学会召开专委会秘书长工作会议	(6-17)	打造中国制造业精品展会	(4-24)
天津学会经法院遴选确定为从事司法鉴定的 机构之一	(6-17)	第九届北京·埃森焊接与切割展览会筹备工作 顺利展开	(6-18)
广东学会为南海机械装备制造业发展出谋献策	(6-17)	关于邀请参观考察 2005 年美国物料搬运与物流技术 展览会的通知	(6-18)
贵州学会召开理事长办公会议	(7-14)	第九届中国国际物料搬运与物流技术展览会在沪 成功举行	(7-15)
山西学会召开秘书长、联络员工作会议	(7-14)	打造中国制造业精品展会	(7-16)
辽宁学会第七次会员代表大会暨七届一次理事会议 在沈阳隆重召开	(9-24)	关于组团赴美国、加拿大参加国际机械工程大会及 技术考察的通知	(7-17)
浙江学会七届二次理事(扩大)会暨浙江机械工程师 资格认证工作会议在杭州举行	(9-26)	关于组团赴南非参观“南非国际博览会(SAITEX2004)” 的通知	(7-19)
山西学会机械工程师资格认证和会员登记工作 正在积极开展	(9-27)	欢迎参观第九届北京·埃森焊接与切割展览会	(8-29)
江西学会第七次会员代表大会在南昌隆重召开	(10-32)	欢迎参观第九届北京·埃森焊接与切割展览会	(9-28)
陕西学会理事长办公会议在西安召开	(11-26)	2004 中国国际机电工业博览会暨装备中国高峰论坛 在宁波举办	(11-15)
新疆学会召开五届五次常务理事会(扩大)会议	(11-26)	• 会议预报 •	
广西学会召开五届四次理事会	(11-27)	中国机械工程学会将举办工业工程师培训班	(1-31)
北京学会召开 2004 年上半年工作会议	(11-28)	材料分会第六次年会暨海峡两岸第二届工程材料 研讨会征文通知	(1-32)
山西学会秘书长应邀到吕梁市做报告	(11-28)	第七届物流工程学术年会论文征集通知	(2-24)
河南学会热处理专委会召开七届二次会议	(12-24)	“第六届全国机械设计教学研讨会议”征文通知	(2-25)
陕西学会召开专业分会秘书长工作会议	(12-24)		
• 组织工作 •			
铸造分会增聘第七届委员会副总干事	(4-18)		
表面工程分会增聘第二届委员会委员、常务委员、			

机械传动分会将举办 CVT 及第五届行星齿轮传动学术信息年会	(2-25)	第八届设计与过程集成技术世界大会征文通知	(7-21)
第二届纳米制造国际研讨会将在韩国召开	(3-18)	第四届表面工程国际会议第二轮通知	(7-22)
2004 世界工程师大会征文通知	(3-19)	关于推荐高年级博士生参加中国科协第二届优秀博士生学术年会的通知	(8-10)
中国科协第五届青年学术年会征文通知	(3-21)	“第八届塑性成形技术国际会议”征文通知	(9-29)
第二届“中国热处理活动周”移师南国	(3-23)	2004 年国际工业设计研讨会暨第九届全国工业设计学术年会将在宁波举办	(10-33)
管理工程分会将召开换届大会暨企业发展战略和战略管理学术研讨会	(3-24)	第三届全国流体传动及控制学术会议将在广州举行	(10-34)
第六届全国机械设计教学研讨会征文通知	(3-25)	首届泛珠三角先进制造技术论坛暨第八届粤港机电工程技术应用研讨会即将召开	(10-34)
“现代设备管理和状态监测与故障诊断技术研讨会”将在无锡召开	(3-25)	第十一届工业工程与工程管理国际会议征文	(11-29)
“制造业自动化与网络化制造”学术交流征文通知	(3-26)	“第九届全国塑性工程(锻压)学术年会”征文通知	(11-29)
2004 年全国机械可靠性学术交流会征文通知	(3-27)		
2004 年十一省区市学会年会征文通知	(3-28)	· 会员园地 ·	
ICMA2004 会议征文通知	(3-29)	中国机械工程学会组织工作委员会	
2004 中国·重庆模具产业发展论坛暨项目对接会即将召开	(3-29)	评选出 2003 年度“伯乐奖”	(1-30)
2004 中国材料科技周将在青岛举办	(4-25)	2004 年高级会员迎新报告会在京举行	(2-13)
“第五届物流工程论坛”邀请函	(4-25)	深深思念我的良师益友练元坚同志	(9-30)
关于组团赴台出席材料工程应用与发展研讨会并			
进行材料设备专项技贸考察的通知	(4-27)	· 编辑出版 ·	
关于征集第八届全国设备润滑与液压学术会议、		中国材料工程大典编委会会议在青岛召开	(8-22)
第五届全国设备管理学术会议论文的通知	(4-28)		
中国工程院开通“发展中国家的工业化道路”		· 书讯 ·	
网上论坛	(5-16)	《中国机械设计大典》征订通知	(2-27,6-29,7-29)
2004 中国(青岛)材料科技周邀请函	(5-20)	《中国模具设计大典》征订通知	(2-28,6-30,7-30)
关于举办中国科协 2004 年学术年会——绿色制造、		免费赠送《中国机械设计大典数据库》(电子版)	
信息化与新型工业化专题学术会议的通知	(5-22)	《中国模具设计大典数据库》(电子版)	(2-30,3-32,4-31,5-31,6-32)
物流盛会 与您相会黄浦江畔	(5-25)	书讯	(2-21,3-14,4-24,5-18,6-25,7-13,9-19,11-22,12-23)
关于组团赴台出席材料工程应用与发展研讨会并		征订通知	(3-31,4-30,5-30)
进行材料设备专项技贸考察的通知	(5-25)	机械工程基础与通用标准实用丛书	(7-27,8-30,9-31,11-31)
2004 年国际工业设计研讨会暨第九届全国工业设计		· 其他 ·	
学术年会征文通知	(5-27)	祝中国机械工程学会青春永驻	(2-26)
第 14 届国际热处理及表面工程联合会大会将在		圆融和谐, 求新求变 打造 21 世纪恒星新风貌	(2-32)
上海召开	(5-27)	《21 世纪议程》	(3-30)
第八届粤港机电工程技术与应用研讨会暨		赤潮	(3-30)
首届“泛珠三角”先进制造技术论坛征文通知	(5-28)	变更	(5-8)
航空航天焊接国际论坛 IFWT '2004 一号通知	(6-20)	电话变更	(6-13)
“工业工程应用与推广研讨会”将在昆明召开	(6-21)	“工程技术与百姓生活”知识问答	(7-24)
第十届全国机械设计年会暨机械设计分会		地址变更	(10-31)
成立二十周年庆祝活活动征文通知	(6-22)	寻求合作信息	(10-35)
“第三届制造业自动化与信息化、标准化”		21 世纪的高新技术——纳米技术	(11-28)
技术研讨会征文通知	(6-23)	你知道吗	(11-30)
2005 年首届七省区市机械工程学会科技论坛		中国正在成为世界客车产业中心	(12-28)
征文通知	(6-24)	什么是电磁辐射污染	(12-28)
		《中国机械工程学会会讯》2004 年总目次	(12-29)

《中国机械工程》2004年第15卷第21-22期论文目次

高频群脉冲电化学微型加工中的反向电流与压力波	唐兴伦等	双曲面扁壳拉深件面畸变的实验研究	孙振忠等
用拓扑优化方法进行微型柔性机构的设计研究	左孔天等	快速成形容错切片中线段集合自适应连接方法	刘伟军等
新型车载探测雷达系统技术研究	侯德藻等	直接检测式水下环境压力补偿阀的原理及特性研究	李延民等
基于粗集理论的高精度伺服仿真转台故障诊断研究	段海滨等	液压故障的模糊诊断原则与方法	湛从昌等
小子样机械产品可靠性试验研究	李超等	粗糙表面的机器人磨削实验与分析	倪小波等
基于条件数的3-RTT并联机器人参数优化	赵新华等	基于曲面拟合调速型液力偶合力矩特性数学模型的研究	李光布
随机疲劳分析在机载设备疲劳寿命预测中的应用	王长武等	激光工程化净成形技术同轴送粉的研究	尚晓峰等
一种高精度原子力显微镜的设计及应用	杨学恒等	质量管理图中趋势模态及阶跃模态的模糊神经网络识别	李孟清等
微细群缝的精密电解加工研究	徐惠宇等	互替机床提前/延期惩罚调度问题的启发式算法	王世进等
6 σ 概率优化设计方法及其应用	李玉强等	半导体生产线群体智能调度模型研究	李莉等
螺旋式切纸滚刀设计机理研究	迟毅林等	一种新的敏捷虚拟企业合作伙伴选择与评价方法	曹东等
面向创新技法模拟的形态知识框架模型	蔡鸿明等	制造网格的搜索算法研究	温浩宇等
基于粒子群算法的神经网络优化及其在镗孔加工中的应用	周家林等	发动机故障知识范围分析及诊断系统构建	张晓阳等
实例类检索的相似余弦二值法	冯珍等	基于灰色关联理论的案例推理在故障智能诊断系统中的应用	贺晓等
基于反馈式人工神经网络的优化算法及其应用研究	陈科等	实际工况下啮合传动的弹性接触算法	徐戎矫等
计算机辅助公差设计中方形轴孔的公差协调性分析	王瑜等	平板件电磁成形用线圈的设计	初红艳等
用HCP网进行产品优化配置的研究	李伟等	大型锻件锻造的关键技术	刘国晖
基于互信息的小波特征提取方法及其在机械故障诊断中的应用	焦卫东	基于三维凸包的可变形离散网格模型	杨文玉等
基于小波包-连续HMM的故障诊断模型及应用	柳新民等	应用改进的大变形应变分析方法分析精冲挤压复合工艺	郑鹏飞等
知识集成的本体理论和框架研究	倪益华等	高效深磨中磨削温度和表面烧伤研究	赵恒华等
等离子熔射制模过程中皮膜温度场实验研究	张海鸣等	振动调制工艺改善电渣焊接头性能的研究	朱政强等
基于成形模拟的注塑件熔接缝确定与评价	周华民等	新型车用功率分流式自动变速器的研究	魏英俊等
基于焊点形态理论的SMT焊点质量模糊故障诊断技术研究	李春泉等	可减小道路破坏性的车辆主动悬架设计	任卫群等
		基于模糊模型的车辆稳定性控制方法研究	唐国元等

《机械工程学报》2004年第40卷第11期论文目次

我国摩擦学研究的现状与发展	温诗铸	面向快速变批量生产的生产线重构技术	赵宁等
并联机器人机构构型创新设计研究	汪劲松等	爬行物理模型的建立与仿真分析	卢泽生等
金属塑性成形过程无网格伽辽金法数值模拟技术研究	赵国群等	改进型逆有限元法在弯曲成形模拟中的应用	那景新等
平面五杆机构的构型分岔与构型保持性研究	王玉新等	基于正交切削模拟的零件铣削加工变形预测研究	黄志刚等
电气液压复合调节容积式舵机的精确线性化控制	李运华等	基于参数方程的小波基自适应选择	赵学智等
Stephenson六杆机构可动性研究	褚金奎等	电流变阀外置的汽车双筒液力减振器的理论及试验研究	刘小英等
多支承转子系统弯曲振动分析方法研究	张俊红等	光固化快速成形自动支撑技术研究	洪军等
节流槽型阀门噪声特性试验研究	冀宏等	带有圆形半埋藏裂纹金属构件放电瞬间的温度场分析	郑丽娟等
集成虚拟装配环境中的多约束导航技术研究	武殿梁等	保持时间对FGH95粉末盘材料热/机械疲劳行为与寿命的影响	张国栋等
CPP/PLLA单向纤维骨内固定复合材料制备和性能	石宗利等	点焊电流有效值神经网络实时计算方法研究	方平等
齿轮系统参数对全局特性影响的研究	刘梦军等	带分流叶片的离心泵叶轮内三维不可压缩流场的数值模拟	何有世等
柔性机器人动力奇异问题的研究	高志慧等	无需时钟同步和网络时延预测的远程控制补偿器研究	黄杰等
广义脉码调制控制阀流量压力特性的理论与试验研究	刘荣等	高速电弧喷涂Fe-Al涂层在高温磨损中的摩擦氧化行为	朱子新等
3-HSS并联机床动力学建模及鲁棒轨迹跟踪控制	杨志永等	异形截面管双轴柔性滚弯技术理论与试验研究	闫静等
基于压电陶瓷驱动的并联驱动机器人静力学及其微动平台的静刚度分析	张建军等	板料冲压加工数值模拟中接触摩擦问题的研究	郭玉琴等
空气中微细电火花沉积与去除可逆加工技术研究	王振龙等	椭圆齿轮驱动结晶器非正弦振动的研究	张兴中等
塑料电泳芯片微结构模压的试验研究	于建群等	平面研磨中基于磨具均匀磨损的磨具设计方法研究	杨鑫宏等
泡沫铝填充帽型结构轴向压缩吸能特性的试验研究	王青春等	空调器室内机气动噪声模拟	胡俊伟等