

21世纪的课题——人、机器与环境

先进制造技术

ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY

海锦涛 张立斌 陆辛 编



机械工业出版社

先进制造技术

ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY

海锦涛 张立斌 陆辛 编



机械工业出版社

3979

本书论述了我国当前先进制造技术的主要研究领域和内容以及未来的发展方向, 主要包括: 现代设计技术、设计原理与方法, 机器人与自动化, CAD、CAM、CAE、CAPP和CIMS, 制造过程模拟、虚拟制造, 快速成形, 现代铸造, 精密成形、超塑成形, 先进焊接技术, 热处理与新材料及其加工技术, 表面工程, 激光加工和其它特种加工技术, 先进传动技术, 精密和超精密加工、系统测量、亚微米与纳米材料及其制造技术, 高速切削和超高速切削, 先进制造技术的发展战略, 制造业环境保护技术, 先进生产、组织及管理技术等。

本书可供与制造技术相关的企业、大专院校和科研单位的领导、科技人员、管理人员以及大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

先进制造技术/海锦涛 等编. -北京: 机械工业出版社, 1996. 12
ISBN 7-111-05506-3

I. 先… II. 海… III. 机械制造-新技术 IV. TH16

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第23614号

出版人: 马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)

责任编辑: 刘露明 版式设计: 张立斌

封面设计: 张立斌 责任校对: 刘露明

机械工业出版社印刷厂·新华书店北京发行所发行

1996年12月1版·1996年12月第1次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·61¹/₄ 印张·1500千字

印数: 0001—800册

定价: 150.00元

團結機械科技人員
為社會主義現代化
事業建功立業

江澤民
一九九六年
八月廿八日

中共中央总书记、国家主席

江泽民

发挥桥梁纽带作用
繁荣机械科学技术

李鹏

一九九六年

七月三十日

国务院总理

李鹏

加强学术交流
推动科技发展

李瑞环
一九九二年
五月

全国政协主席

李瑞环

加强学术交流
促进人才成长
推动科技发展

为中国机械工程师学会
成立六十周年题

邹家华
一九八六年七月

国务院副总理

邹家华

認真實施科教興國的
戰略方針，促進科技、教
育與經濟緊密結合，為
振興機械工業作貢獻。

祝中國機械工程學會

成立六十周年

李嵐清
一九九九年九月十日

國務院副總理

李嵐清

攀登科学技术高峰
為科教兴国做贡献

敬頌中国机械工程学会

六十华诞

宋健

一九九六年七月

国务委员兼国家科委主任

宋健

祝贺先进制造技术学术会议在京召开。

制造业是工业的基础。制造技术的进步是转变经济增长方式及提高企业竞争能力的关键，也是机械工业打好产品质量翻身、组织结构优化、开发能力提高“三大战役”的重要条件。相信会议的召开，对提高我国制造技术水平，推动“三大战役”顺利实施，促进机械工业振兴将起到积极的作用。

预祝会议圆满成功！

机械工业部部长 **白克明**

一九九六年八月十五日

技术发展
先进制造技
术振兴机械工业

何允达
一九九二年
七月廿七日

瞄准國家目標 加強基礎研究
推進先進製造技術的發展

張存浩

九七年元旦

加速发展先进制
造技术，为廿一世纪
的工业跃进奠定
基础。

陆燕荪

一九九六·七·

前言

21世纪的脚步声已依稀可辨，新世纪中人类还需要“制造业”吗？某些西方学者概念中的“夕阳（工业）”会落入地平线吗？如果人们仍需要这一从人类成为人类的第一天起就存在的最古老的技术为自己提供千百万种生活用品和生产工具的话，那么它会发展成什么样子？它还仍然象马克思所说那样是其它工业的基础吗？同时它还是影响一个国家市场竞争力的关键因素吗？问题摆在经济学家乃至国家高层领导的面前，错误的答案将会带来不可挽回的损失。美国在国际市场竞争中屡遭失利，与其对制造业的冷落不无关系。美国决策人物对发展制造业的觉醒，引起各国广泛的注意，发展先进制造技术、振兴制造业近年来成为各国普遍关注的议题。

制造业是人类创造发明、新技术的最大用户，人类社会的科学与经济进步主要体现在认识新事物和制造新产品两大方面。最能体现人类创造性的发明专利领域中，绝大部分专利都与制造技术有关。哪个国家、哪个地区、哪个企业如果能首先采用先进的制造技术，制造出先进的产品，那么它肯定能在市场竞争力中成为胜利者。因此开发、推广先进制造技术是促进工业与经济发展的重要手段。

为了推动我国先进制造技术的发展，在庆祝中国机械工程学会成立六十周年之际，同时召开了“先进制造技术”大型学术研讨会，由机械工业部、国家自然科学基金委员会和中国机械工程学会共同主办，会议的主题“21世纪的人、机器和环境”是经济发展决策人在新世纪拿到的第一张考卷。这次学术会议受到各级领导的广泛关注，倪志福副委员长、王光英副委员长，机械工业部、国家自然科学基金委员会和其它部委有关部门的领导出席了在人民大会堂举行的学会成立六十周年纪念大会和学术会议开幕式，江泽民主席和李鹏总理等国家领导人为大会题词。

这次会议是一次跨学科的学术盛会，反映了我国当前制造技术的水平及未来的发展方向。翻阅一下论文目录和作者名单就可以看到会议得到了多么广泛的支持。会议共征集论文摘要400余篇，论文的内容非常丰富，涉及了20多个专题和许多新领域。论文作者不仅包括了院士、工程专家和学者，也包括了许多管理专家和技术政策的制定者。两院院士、知名学者、国家科委工业司和国家自然科学基金委员会的领导 and 特邀外宾在大会上做了19篇大会特邀专题学术报告。各界人士对这次会议给予了很高地评价，并对论文内容表示出极大的兴趣，几倍于到会者人数的论文摘要集一抢而空，这加强了我们的编辑出版《先进制造技术》论文全文集的决心，现在它已经和大家见面了。论文集包括部分大会特邀专题报告的讲稿、从会议论文中精选的部分论文和一些学科带头人的特邀论文，该书论述了我国当前先进制造技术的主要研究领域、内容和未来的发展方向。我们相信科技人员、管理人员以及政策决策人都会对这本论文集感兴趣的。

由于篇幅所限和使主题更加突出，我们没能在论文集中收录全部投寄的论文，在此表示歉意。

感谢论文作者、编辑出版人员及所有为大会和论文集出版做出贡献的人员，感谢他们所做的一切。

将此书献给所有关心“先进制造技术”的人们！

由于时间仓促、水平有限，本书错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

海锦涛

1996年12月于北京

目 录

专题报告

对我国先进制造技术发展战略的几点思考	朱森第	1
长江三峡水轮发电机组关键技术的基础性研究	姚福生	5
工程设计的发展趋势和未来	路甬祥	10
汽车性能设计技术的进展	郭孔辉	15
微—纳尺度科学与技术	王立鼎	18
中国表面工程的发展	徐滨士	23
信息时代的全球制造	张 曙	29
先进制造技术的发展与对策	陈贤杰	37
跨世纪先进制造技术基础研究	雷源忠	42
世纪之交的塑性加工技术	王仲仁	48
制造技术的新时代	杰克·费雷尔	51
摩擦学——研究成果到技术的转化回顾和评论	H Peter Jost	54
供户外使用的可移动的智能机器人	中野荣二	61
21世纪的表面工程材料与技术	T.贝尔	65
印度无损检测技术的发展现况	Baldev Raj	79

先进制造技术的发展和制造业环境保护技术

先进制造技术与可持续发展	杨叔子	84
推进先进制造技术与制造模式的实施	张伯鹏	91
发展先进的制造技术	刘锡山	95
发展CIMS的策略与实践	董金城	99
先进制造技术与安徽经济发展	程 勇	104
快速成形与虚拟现实技术在产品开发中的应用	吴良伟	108
论环境意识与21世纪制造业	马德通	111
绿色产品设计与可持续发展	刘志峰	115

先进生产、组织及管理技术

独立单元综合制造和管理系统	张 曙	119
基于特征的工艺决策	卢继平	125
面向先进制造技术的生产模式——逻辑制造岛	沈 斌	129
企业研究与开发(R&D)组织的发展与运作	于 玲	133
应用关系型成组技术开发实用化创成式CAPP	王仁德	137
有关敏捷制造运行模式及过程优化的几个问题	邱玉辉	141
动态规划在零件成组加工中的应用	陶遵适	145
合弄制造系统及其研究现状和动向	唐任仲	149
基于人机一体化思想的先进制造决策技术	杨灿军	153
具有同级协调的分布式生产指挥系统的研究与开发	张为民	157
先进制造环境中的车间管理模式的研究	陈 杰	161

现代设计技术、设计理论与方法

行星式齿轮箱的设计与开发	童维璜	165
压力容器可靠性设计探讨	刘明革	169
装运机械滚动轴承的寿命计算	何正忠	173
汽车检测模拟路面阻力与真实路面阻力的研究与比较	程森成	179
以人为中心的设计技术研究	于永利	183
工作空间设计的计算机模拟实现	于永利	187
实例推理技术及其在机械设计/规划类问题中的应用	黄进	191
机床切削过程的模糊动态特性分析(一)基于再生型颤振的模糊稳定性分析 (二)基于耦合型颤振的模糊稳定性分析	孔繁森	196
为面向制造的设计提供工艺评价的方法	杨志兵	204
智能的基于约束的产品并行设计方法研究	乌兰木其	208
应用NURBS和AFEA的结构形状优化设计方法研究	郭太勇	212
圆柱齿轮三维有摩擦接触问题的精确分析	朱浩	216
XTIPD—面向对象智能参数化设计系统	张国伟	220
机械传动系统相似设计理论与方法	周美立	224
机械设计中模糊因素的决策与评价	朱文予	228

机器人与自动化

面向大型成套设备的分布式监测诊断系统	杨叔子	233
制造自动化的功能目标模型和实施决策模型	刘 飞	239
数控装置与数字伺服传动装置的串行通信	李佳特	244
用旋量方法规划机器人运动轨迹	林瑞麟	248
SI-235精密机床变分法精度分析	朱建忠	252
基于区域分割的移动机器人多级规划及其实现	杨淮清	257
门式起重机PLC控制系统	董爱琼	264
用单片机与PLC构成的模糊控制器	董爱琼	268
热模锻机器人的驱动与位置控制技术	何 平	272
活塞环非圆轮廓数控仿形系统	潘仲明	276
CNC-6DGB型钻尖刃磨机	邹 平	280
PLC与工控计算机网络构成的烟厂卷接机组监控管理系统	姚 巍	283
基于机器人的软材料切削加工技术探讨	施进发	286
2"高精度数控分度头的自学习模糊控制	杨 明	290
微机优化控制电液比例阀的分析和实现	唐露新	294
伪实时工艺设计	李志忠	298
基于特征的专用CNC铣床图形编程系统	吴上生	302
再生型切削颤振的早期诊断	王文才	306
基于运动耦合结构的并联机器人运动学正、逆解	邹 豪	310
CNC工具磨床分布式系统的数据反馈的实现	周宏甫	314
当代先进电子组装技术	周德俭	318
生产过程的PLC柔性控制	解云龙	322

CAD、CAM、CAE、CAPP和CIMS

THCAPP系统及其技术研究	王先逵	326
并行CAPP的方法研究	王治森	331
基于微机的机械产品CAD/CAM一体化的研究	姜洪源	335
三坐标测量机与CAD/CAM连接方法的研究	郑长松	339
回转体零件CAD/CAPP集成系统的研究	周志雄	343
汽车外形设计CAGD系统的自主开发和应用	兰凤崇	347
FMSs控制软件计算机辅助设计方法研究	刘 宏	351
0-0建模原理与参数驱动技术在机械CAD中的应用	刘衍聪	355
面向并行工程的计算机辅助夹具设计技术研究	宋玉银	358
基于STEP的模具零部件库理论和实践	陈 泓	362
集装箱刚度试验的有限元前置处理	刘旺玉	366
并行工程中工艺决策及知识处理技术研究	许建新	370
并行工程下集成化CAPP混合智能系统研究	张振明	375
散乱数据的曲面拟合及在轿车外形CAGD中的应用研究	陈吉清	379
计算机辅助模块化设计中模块的编码与信息描述技术	姜 慧	383
基于基因遗传算法的工艺路线排序	刘灿涛	387
特征化参数化集成机械CAD系统	秦士存	392
基于装配约束的二维装配图重建系统研究	石 伟	396
面向对象的CAD数据库管理系统	单熙民	400
集成CAD/CAM中的并行设计机制	李 佳	404
辗锻工艺CAD及模具CAD/CAM系统的研究	常亚春	408
以加工中心为主体的柴油机缸体缸盖准柔性生产线	齐从谦	412
制造系统质量控制方法的智能化	朱名铨	416
CIM环境下企业组织再设计	秦远建	420
计算机集成制造系统的数据接口研究	邵晓东	423
利用神经网络技术建立产品零件的特征识别模型	李 勇	427
加工中心总体方案模块化设计智能CAD系统	赵燕伟	431
线缆企业CIMS初探	王晓嗣	435
柔性制造系统的实施战略	冯健民	439
CIMS环境下企业再造的思考	海 峰	443
CIMS环境下的柔性自动坐标测量系统	王以忠	446

精密成形、超塑成形

从一种大型表面超精密成形技术看先进成形技术的发展	周贤宾	450
超塑性成形过程的优化设计	张凯锋	453
论锻模超塑性制造技术	阳永春	457
"晶粒群"变形机制实例及分析	白秉哲	460
一个新的超塑性本构方程在超塑成形中的应用	谭 红	464
大型厚壁管弯曲工艺的模拟研究	金泉林	468
汽车覆盖件成形的数值模拟	齐 恬	472
Ti ₃ Al超塑性变形过程中的组织变化	万初杰	476
直齿圆柱齿轮的半精锻试验研究	许树勤	480