



CIMI' 92

计算机在机械工业中的应用 国际学术会议论文集

(中文部分)

1992年 上海

中国机械工程学会编

天津大学出版社

计算机在机械工业中的应用 国际学术会议论文集

(中文部分)

1992年 上海

中国机械工程学会编

天津大学出版社

(津)新登字 012 号

计算机在机械工业中的应用

国际学术会议

论文集(中文部分)

*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

北京煤炭管理干部学院印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 47 字数: 1240 千字

1992 年 9 月第一版 1992 年 9 月第一次印刷

印数: 1—800

ISBN 7-5618-0384-2

TP·41

计算机在机械工业中的应用国际会议

1992年10月23日—25日

上 海

主办单位：中国机械工程学会
上海市机械工程学会
上海交通大学

协办单位：日本机械工程学会
英国机械工程师学会
中国计算机学会
中国自动化学会
中国电子学会
中国仪器仪表学会

荣誉委员会：

主席：陆燕荪

委员：李润培 林振申 朱森第 程瑞全

学术委员会：

主席：蔡建国

委员：Masaki Shiratori

William A. Carter

胡传映 秦德昌 李师廉 张奠诚

组织委员会：

主席：丁培璠

委员：王成焘 王 敏 洪有经 沈爱民

王瑞刚 梁曼君

前 言

计算机在机械工业中的广泛应用有力地促进了机械工程科学技术的发展和机械工业面貌的更新。特别是1980~1990年十年间,出现了应用计算机的高潮。经过引进国外先进技术和结合实际情况开发应用技术,我国计算机在科研、设计、制造、测试、控制、管理等方面的应用都取得了长足进展,对机械工业的发展起了重要的作用。可以预期,今后五年,计算机在机械工业中的应用将进入一个更快发展的新阶段。

为了总结交流在计算机应用方面的大量宝贵经验和最新科技成果,探讨今后的发展方向,中国机械工程学会在日本机械学会、英国机械工程师学会、中国计算机学会、中国自动化学会、中国仪器仪表学会、中国电子学会、上海交通大学和上海市机械工程学会的协助下,于1992年10月23~25日在上海交通大学举办“计算机在机械工业中的应用国际学术会议”(International Conference on Computers in Machinery Industry),简称CIMI,为工程师、学者、研究人员及企业界人士提供交流新技术、新思想、新成果的机会,讨论机械工业中计算机应用现状和发展趋势,促进同行之间的友谊合作。

本论文集精选了我国和英国、日本、美国、保加利亚、印度等国的论文(362)篇,包括我们特约的若干篇大会报告,以全面系统地介绍国内外状况和发展趋势、我国今后发展的重点,以及新技术的成就和发方向。

论文集的主要内容有:

1. 发展趋势与战略;
2. 设计;
3. 制造;
4. 控制, 监测监控;
5. 机器人;
6. 模拟;
7. 智能、专家系统;
8. 计算;
9. 软件工程。

论文集分中、英文两个版本,除少数综述性的大会报告两种文体都有外,一般论文只用一种文字,因此两种文本的内容不重复。

我们希望这本论文集将有助于从事计算机在机械工业中应用的科技工作者们。

在此我们对广大论文作者、会议代表、工作人员和会议的各协办单位对会议的合作和支持致以衷心的感谢,特别是上海交通大学和上海机械工程学会为这次会议做了大量的工作,付出了辛勤的劳动,在此也对他们致以衷心的感谢!

本论文集是由论文作者按规定格式将论文打字后胶印出版,文责由作者自负。对论文集格式虽作了统一规定,但作者打印时在某些版面形式上仍难以做到完全统一,因而论文集未完全符合正式出版物的要求,请谅解。

52267

中国机械工程学会秘书长

1992年10月

目 录

前言

一、发展趋势和战略

1. 计算机辅助技术在中国机械工业中的应用..... 朱森弟 (1)
2. 中国计算机的行业现状和发展战略..... 张琪
(迟到论文)
3. 工业企业 CIMS 总体设计要点 李师廉
(迟到论文)
4. CIMS——面临漫长的道路 W. A. Carter
(见英文版)
5. 中国工业机器人的应用和发展趋势..... 王金友 (5)
6. 制造系统设计和运行的软件模拟 Shigeki Umeda (日本)
(见英文版)
7. 自动化立体仓库技术——宝山立体仓库技术 倪国亮等 (10)
8. MRP II 在中国的开发与应用 温咏棠 (17)
9. 展望 21 世纪的技术: 纳米技术, 微型机构, 延寿 David Han (英)
(见英文版)
10. 特征技术——CAD、CAM 集成的关键 唐志良
(见英文版)

二、设计

2-1 CAD

1. 活齿传动的理论研究与计算机屏幕绘图 唐金松等 (24)
2. 齿轮胶合强度计算新理论中的 CAD 研究..... 江亲瑜等 (27)
3. 带式输送机计算机辅助设计系统 PDJCAD 潘德蓉等 (31)
4. 铸造钢锭模的 CAD/CAM 傅广瑞等 (35)
5. 航空锥齿轮计算机辅助设计系统 周庆敏等 (40)
6. 六连杆打纬机构的计算机辅助设计及模拟 赵天奇等 (44)
7. 一般工业用 V 带传动 CAD 邓召义等 (48)
8. 液压机本体的计算机辅助设计 聂绍琅等 (51)
9. 渐开线——摆线复合齿形齿轮 CAD 邓召义等 (55)

10. 塔式起重机主体结构的 CAD 一体化研究 刘 刚等 (59)
 11. EJCAM——一个非回转体零件的计算机辅助制造系统 余享孙 (63)
 12. 精密硬齿面齿轮传动 CAD 邓召义等 (67)
 13. 计算机辅助机械可靠性设计 张祖明等 (69)
 14. 高速齿轮 CAD 系统的研究 唐定国等 (76)
 15. 计算机在行星齿轮变速箱传动方案设计及方案可行性评判中的
应用 孙大刚等 (81)
 16. 行星变速箱传动方案结构可行性判别的图论法 蒋工亮等 (86)
 17. 微机机械 CAD 系统建立方法 郝永平等 (90)
 18. 计算机在立体仓库货架设计中的应用 胡 虹 (94)
 19. 圆体拉刀的 CAD 设计 李世杰 (98)
 20. 双圆弧齿轮传动计算机辅助设计系统 王 铁等 (102)
 21. 计算机在改进传统设计方法中的应用 郑 荣等 (106)
 22. 齿形链少齿差扭矩转换器中孔型设计 CAD 陈正照等 (110)
 23. 胶带输送机拉紧装置的计算机研究与应用 李光布 (114)
 24. 平行分度凸轮机构的并行设计 郭 伟等 (118)
 25. 用微机辅助压杆截面的设计 刘协权等 (122)
 26. 起重机电气系统 CAD 卞 樽 (125)
 27. DBASE III 下的螺纹量规 CAD 系统 刘敏捷等 (129)
- 2-2 优 化**
1. 计算机辅助薄壁管材卷边成形模具优化设计 杨 合等 (133)
 2. 弧线锥齿轮的优化设计和一般拟合公式 唐金松等 (137)
 3. 带式输送机优化设计 CAD 王柏德等 (141)
 4. 一种机床结构动态优化的结构修改与重分析法 陈 新等 (145)
 5. 压力容器平封头在内压作用下的形状优化 伊 莉等 (149)
 6. 计算机在机械工程总体优化设计中的应用 王苏滨等 (154)
- 2-3 图形, 绘图, 几何造型**
1. 机械零件微机几何造型系统——MPGMS 张应中等 (160)
 2. 计算机辅助齿轮测绘 师占群等 (164)
 3. 交互图形参数化构造工具的开发研究 陈文平 (168)
 4. 带孔机械工程图形的计算机识别与显示 梁曼君等 (172)
 5. 图样处理及其在机械工程 CAD 的应用 孙博泉等 (175)

6. 计算机图形技术在铸件形状分析中的应用.....	苏仕方	(179)
2-4 机构学, 运动学, 动力学, 强度		
1. 多支承阶梯转轴强度和刚度的计算机分析.....	刘协权等	(183)
2. 瓦楞辊齿廓啮合理论及其运动学分析.....	周世棠等	(188)
3. 摩擦传递扭矩水轮机主轴强度分析.....	刘永贤等	(192)
4. 平面运动链自动生成初步研究.....	李文辉等	(196)
5. 平面运动链自动生成方法.....	李文辉等	(200)
6. 车辆动力学分析与模拟系统 VDAS—数学模型与结构	居乃俊等	(206)
7. 平面机构力分析的计算机图解法.....	高元茂	(212)
8. 环面蜗轮蜗杆齿的挠曲变形特性研究.....	唐劲松等	(215)
9. 对称螺旋齿轮传动的优化设计.....	刘雪田等	(220)
10. 卧式加工中心换刀机械手动态性能仿真研究	朱立勇等	(224)
11. 计算机辅助平面铰接四杆机构的运动分析	刘协权等	(228)

三、制造

3-1 MC, CIM, CIMS

1. CIMS 控制结构研究	方水良等	(232)
2. 试论机械 CAD 和 CIM 的发展	邵懋严	(236)

3-2 FMS

1. FMS 运行状态图形监控技术的研究	肖祥胜等	(242)
----------------------------	------	-------

3-3 CAPP

1. 复杂刀具齿轮滚刀 CAD/CAPP 集成系统的研制	王小雷等	(246)
2. 适用于 FMS 的创成式 CAPP 系统的研究与开发	徐弘山等	(250)
3. 创成式 CAPP 系统中零件信息描述及其数据结构	蒋平等	(254)
4. CAPP 与 NC 编程集成系统—LGPPNC 系统	刘军	(258)
5. 多工序金属加工系统优化设计的新方法.....	赵金生等	(262)
6. 关于开发重矿机制企业管理信息系统方法的探讨.....	常昌武	(266)
7. 大电机钣金件实用化 CAPP 系统	袁善忠等	(270)
8. CAPP 系统中工序图的图形显示过程的知识化方法	吴余华等	(274)
9. CAPP 用户软件生成器的研究	史明华	(278)
10. 面向 CAPP 的箱体类零件信息模型	王宏典等	(282)

3-4 工艺设计

1. 钣金下料展开图计算机辅助设计.....	樊华等	(287)
------------------------	-----	-------

2. 垂直分型自动模板布置及工装图的计算机辅助设计..... 卢淑霞等 (290)
3. 计算机辅助麻花钻沟槽加工的铣刀廓形简化设计..... 姚南询等 (293)
4. 型砂混振工艺参数多目标最优化..... 王庆方 (297)
5. 微型计算机辅助设计铸件浇注系统..... 王庆方 (300)
6. 凸轮的优化加工..... 田培宽 (306)
7. 用计算机进行钢的淬透性分析..... 寥卫献等 (310)
8. 利用神经网络学习和优化铣削过程..... 邵 华等 (314)
9. 齿轮辅度制的 CAD 蔡敦和等 (318)

3-5 NC, CNC

1. 机床简易数控系统的研制..... 黄晓曦 (322)

四、控制, 监测, 监控

4-1 控制、自动化

1. 罗拉自动矫直机及其计算机控制系统..... 赵天奇 (326)
2. 微机控制汽轮机转子热稳定试验装置的研究..... 狄士春等 (330)
3. 应用微机预报补偿原理的镗孔加工控制系统..... 向文江 (335)
4. 化学热处理生产过程微型计算机控制系统的特点
 及技术关键 钱初钧等 (340)
5. MIG 焊熔透动态过程的计算机视觉检测与分析 王 滨等 (343)
6. PLC 技术在露天煤矿斗轮挖掘机上的应用 唐永宁 (348)
7. 柴油电传动叉车最佳能耗的跟踪与控制..... 宓为建等 (355)
8. STD 总线工业控制微机的字符、图形同幅打印..... 王振清 (359)
9. 基于领域知识的 CAPP 知识获取系统..... 刘长安等 (365)
10. 16 位单片机用于高速电梯电子秤 霍亮生等 (369)
11. 汽车悬挂系统自适应控制研究 金达锋等 (373)
12. 机械加工自激振动的适时控制 郑汪斌等 (377)
13. 平面运动链中机构的自动识别 李文辉等 (381)
14. 基于模式识别的抽油井系统工况计算机自动识别 彭 勇等 (386)

4-2 CAT, 诊断, 监测监控, 仪器, 预测

1. 纺织生产计算机集成质量控制研究..... 王益轩等 (391)
2. AVIKO 球面的运动控制 曹 沅等 (399)
3. 叉车平顺性试验数据的微机处理..... 李素蕊等 (403)
4. 专用柴油车自动检测与故障诊断方舱..... 钟发祥等 (407)

5. 钻削加工中钻头破损 AE 信号的计算机检测技术 杨青等 (412)
6. 单片计算机在机械运动测试中的应用 李毓华等 (417)
7. 刀具磨、破损在线监测的研究 尚宝平等 (422)
8. 基于 ICAD 的袋式收尘器状态性能预报系统 胡国明等 (426)
9. 单面啮合测量圆柱齿轮的计算机方法 吕同井 (431)
10. 激光扫描在线检测与微机实时统计质量控制 邢满堂等 (437)
11. 应用计算机对机械加工系统的稳定性进行监测监控 周晓勤等 (441)
12. 两相交流伺服电机的控制研究 黎亚元 (445)
13. 车辆综合试验台微机数据采集与监控系统 陶元方等 (450)
14. 计算机辅助平直度误差单测头快速测量仪的研制 杨泰来等 (454)

五、机器人

1. 基于规则的采掘机器人作业过程的路径规划 齐中伟等 (458)
2. 一种轮式移动机器人控制系统的计算机结构 杭和平 (462)
3. 实现工业机器人实时自适应控制的一种神经网络方法 钮晓鸣等 (465)
4. 机器人机构仿真技术研究 王树国等 (469)
5. 内环面准椭球齿轮传动的界限曲线 李瑰贤等 (475)
6. 机器人平衡系统的 CAD 王春钢等 (481)
7. 机器人动力学计算机符号建模 季琦等 (485)

六、模拟

1. 车削类主轴回转运动精度的评定误差及计算机仿真研究 李志杰等 (493)
2. 图象代数及其流水线结构的仿真和实现 马荣彪等 (497)
3. 计算机模拟技术在模锻过程设计中的应用 孙胜等 (501)
4. 螺旋叶片冷辗轧成形过程调整与控制计算机仿真实论支持系统 杨合等 (505)
5. 计算机模拟齿轮传动链的精度分析 黎永明 (509)
6. 空气静压轴系五自由度动态精度的建模与仿真 陈雪梅等 (515)
7. 计算机动画技术在塑性加工数值模拟中的应用 孔祥林等 (522)

七、智能, 专家系统

7-1 智能

1. 机床主传动设计的智能化 CAD 系统 王霄等 (526)
2. 煤气发生炉智能控制系统 蒋新华 (533)

3. 砂轮磨削性能的智能检测及模糊评判..... 朱 峰等 (538)

7-2 专家系统

1. 车削零件 CAPP 专家系统..... 李 勇等 (545)
2. 故障诊断专家系统中的模糊推理与故障综合评价的研究..... 龙建雄 (549)
3. 机油光谱分析专家系统在机车柴油机故障诊断中的应用..... 龙建雄等 (553)
4. 专家系统在优化建模中的应用..... 黄心渊等 (557)
5. 机械无级变速器选型和设计的专家系统..... 乔爱科等 (561)
6. 机械 CAD 外壳的开发和应用 熊翔宁等 (565)
7. 工艺过程设计专家系统一种新型的知识表示方法..... 陈德伟等 (570)
8. 焊接熔滴对熔池冲击过程的计算机数值模拟方法的研究..... 鄂利国等 (574)
9. 空间 RCRS 停歇机构的计算机模拟 屈卫良 (579)
10. 设备状态监测及实时故障诊断专家系统 杨世凤等 (583)
11. 门座起重机臂架疲劳设计专家系统 孙国正等 (588)

八、计算

8-1 计算技术, 数学模型

1. 离心泵 CAD 叶片绘型的样条函数法 李文广 (594)
2. 具有刚体位移的机械结构的数值分析..... 黄 梅等 (598)
3. 不等脉冲当量系统中逐点比较法的圆弧插补..... 李良儿 (602)
4. 一类凸轮过渡曲线的设计方法..... 刘根洪 (606)
5. 计算机辅助复杂曲面轮廓度误差测量理论的研究..... 全 荣等 (609)

8-2 有限元, 边界元

1. 波前法在有限元动力分析中的应用..... 石小岚等 (615)
2. 液压滑动轴承的有限元分析..... 葛友华 (620)
3. 重型薄壁回转筒体的有限元分析..... 朱昆泉等 (624)
4. 基于 SUPERTAB 的三维有限元网格快速生成系统 彭克俭等 (630)
5. 汽车结构有限元模型生成过程的自动化..... 史晓刚 (633)
6. 大型焊接结构齿轮主焊缝应力的三维有限元分析..... 林国成等 (637)
7. 计量器具敏感元件的有限元计算..... 蔡敦和等 (641)

九、软件工程

9-1 软件系统设计

1. WGHCAD——钟表圆弧齿轮滚刀 CAD 系统 黄克正等 (645)

2. DNC 系统的设计与实现 申志勇等 (649)
 3. “多模块集成软件”的通用操作管理系统 GOMS 蒋 净等 (654)
 4. 用于纤维缠绕的计算机自动缠程系统 富宏亚等 (660)
 5. FMS 实时运行控制系统的扩展型实用 ACD 模型 黄 民等 (664)
 6. FMS 运行控制软件系统设计 黄 民等 (670)
 7. 箱体类零件的集成化自动编程软件系统的研究与开发 王 霄等 (674)
 8. 钢架结构有限元——优化设计软件系统 FEODS 张华昌等 (681)
 9. 平面连杆机构系统设计及 PLSCAD 通用集成软件 易吉庆等 (685)
 10. 利用试验模态参数优化机床结构有限元数学模型 陈 新等 (688)
 11. CL 公式在三维数控自动缠程软件包中的应用 沈康乐等 (693)
 12. 机构“装配”程序及其工程应用 李 炜 (698)
 13. 基于 I-DEAS 系统的特征建模系统的实现 宁汝新等 (703)
- 9-2 CAI**
1. CAI 在机械设计教学中的应用 孙文磊 (707)
 2. 计算机在机械设计专业教学中的应用 邓召义等 (711)
 3. CAD 辅助教学在机械设计中的应用 商美英等 (713)
- 9-3 管理信息系统**
1. 螺栓产品计算机辅助设计, 管理系统 郁秀峰 (717)
 2. 计算机辅助机械加工工艺管理系统的研究 唐任仲等 (722)
 3. 机械管理信息系统 JGX 陈晓林 (726)
 4. 工业企业生产调度管理信息处理软件系统 赵金生等 (730)
 5. 工程产品设计报价支撑系统的研究及应用 周骥平等 (734)
 6. 应用混合型方法建立分厂生产管理信息系统模型 张锦元等 (739)
- 9-4 数据库**
1. 动态数据库的自学习策略研究及其在系列产品设计中的应用 冯培恩等 (743)
 2. 关于单件多品种小批量生产企业数据库应用系统模式的设计 金素荣 (746)

十、迟到论文

1. 叠片式剃齿刀设计验算和调整参数专家系统 郭文亮等 (750)
2. 基于图论法的工艺综合尺寸链原理及其解算系统设计 陈穗玉等 (754)
3. 一种平面零件的 CAD 及数控加工缠程系统 吉晓民 (758)

4. 低噪声凸轮机构动态优化设计·····	谢咏絮等 (761)
5. CIMS 中通讯的综合网络计划 ·····	秦现生等 (768)
6. 高精度外啮合直齿插齿刀造形的数学分析和磨齿方法·····	郭文亮等 (772)
7. 实用型机械智能 CAD 系统的建模 ·····	马同春等 (776)
8. 机械零件可靠性设计的智能方法·····	黄建安等 (780)
9. 某自动机运动的计算机模拟·····	王放明等 (784)
10. 工业企业 CIMS 总体设计要点 ·····	李师廉 (787)

计算机辅助技术在我国机械工业的应用与发展

计算机作为一种新型手段在工业部门的应用早在六十年代就已经开始，并以惊人的速度发展着。计算机的小型化、微型化、低成本的发展，为在工业部门的应用提供了广泛的前景。

中国机械工业应用计算机技术主要在管理、产品设计、数控编程、测试等方面。在 60 年代主要使用中国自己制造的计算机，应用于企业的管理和产品的分析计算。如长春第一汽车制造厂使用 C4 计算机用于单项管理。使用 DJS-6 计算机进行组合机床多轴箱的设计。进入 70 年代，特别是在中国实行改革开放以来，计算机作为一项辅助手段受到机械工业界的广泛重视，国家也投入巨资支持这项技术的研究和应用。

在我国第六、七个五年发展计划（1980-1990 年）的十年间，我国出现了计算机的应用的高潮。在此期间，我国有计划地从国外引进了较为先进的计算机和各类应用软件。据不完全统计，大、中、小型计算机已达一万余台，微型机 40 万台以上。其中，应用于企业管理的约占三分之一，特别是北京、上海、辽宁、江苏等省、市计算机管理普及率已达 90% 左右。但这方面的应用大多为单项管理，少数企业建立了较为完整的管理信息系统。例如长春第一汽车厂、第二汽车厂、沈阳鼓风机厂、杭州汽轮机厂、沈阳第一机床厂等中大型企业。

已应用的计算机辅助企业管理信息系统开发的途径大致可分为三种类型：

1. 完全引进国外 MRP II 软件系统；
2. 引进国外 MRP II 先进技术，结合我国国情，由工厂企业与国内大专院校和研究所合作开发；
3. 独立开发的微机单项管理系统。

后两类是成功的，其中微机单项开发应用占大多数。最低的库存、最短的生产周期、最合理的资源利用、最高的生产效率、最低的生产成本、最准确的交货日期、最强的市场适应能力等方面是我国和国外企业共同追求的目标。这些共性，使我们有可能去学习和采纳一些国外先进的管理方法，部分使用国外现成的 MRP-II 软件产品。然而中国的企业和国外企业又有很多差异。由于中国长期形成企业大而全、小而全的生产组织管理体系，市场供应渠道的卖方市场、财务管理、成本管理方法等与发达国家企业有很大不同。所以，引进的管理软件 1/3 可以原本照用，1/3 需要国情化，厂情化的修改，其余 1/3 不符合中国国情面只能舍弃。

我们要按中国制造业的特点，必须走中国自行开发的道路。

1.在自主开发 MRP-II 软件中, 必须学习国外的先进管理思想和方法, 遵循 MRP-II 的基本逻辑, 保留其精髓, 使我国的 MRP-II 软件有一高的起点。

2.学习国外软件开发技术和软件工程的组织技术, 提高我国 MRP-II 软件的质量和水平。

3.选择开放式的软件环境和应用国际标准。

4.结合中国国情, 建立有中国特色、有自己版权的商品化软件系统。

5.与国外进行多种形式的技术合作, 共同开发, 把 MRP-II 这一科学成果推向新的高度。

总之, 我们经过十年的努力, 已建立了一推有经验的技术队伍, 积累了丰富的经验。由于国家的重视, 企业的迫切需要, 我国计算机辅助企业管理信息系统将具有广阔的发展前景, 它在实现我国企业管理现代化中将会发挥更加重要的作用。

计算机辅助测试技术 (CAT) 有着很广的应用领域。我国机械工业应用较早, 主要在产品性能检测和实验室检测设备的数据果集分析和处理方面。例如北京电机总厂电机出厂自动检测系统、北京变压器厂的变压器参数自动检测等系统已在实际中推广应用。由于单板机、单片机、PLC 和微机的大量出现, 为 CAT 技术提供了广泛应用的可能, 目前正在向智能化方向发展。我国在电子技术改造传统机械产业的总规划中, CAT 是重要方面。

机械制造业微为基础工业在我国国民经济中占有重要地位, 如何提高我国机械工业自主开发能力, 适应市场竞争的迫切需要, 唯一的出路就是依靠科技进步。即用现代化的设计方法和手段, 把 CAD、CAM 技术并结合辅助管理应用于机械工业, 最终实现机械工业企业的现代化。

CAD 技术的开发和应用中国起步较晚, 有计划有组织地研究应用 CAD/CAM 技术是从 80 年代开始的。我们采取“打好基础, 以点带商, 先试点后推广”的方针, 实行研究所、高等院技、工厂三结合, 边研究、边应用, 逐步形成有自主版权且适合我国机械工业特点的 CAD/CAM 系统。在国家的支持下, 我们组织了近 300 单位、2500 余人的队伍, 进行了对 CAD/CAM 技术消化研究和应用。主要内容包括 CAD 支撑软件的研究和机械产品数据库的建立。应用研究的目标是在机械工业的 125 大类产品中选择了其中 24 类有代表性产品实现整机和关键部件的 CAD。运行环境选择了微机、工作站和小型机三个层次, 以满足不同用户的选择需要, 利于推广。

五年的实践证明, 我们的方针和目标是正确的。我们取得了一大批高水平的研究成果, 工厂企业应用 CAD/CAM 技术大大提高了产品的设计水平,

缩短了设计周期，从而增强了市场竞争能力。这为把我国机械工业产品独立自主开发能力建立在使用现代化技术手段上，奠定了基础，同时目前形成的2500人的专业CAD技术队伍也为全行的研究和应用提供了技术保障。

我们完成了在小型机、工作站和微机系统的支撑软件系统，包括国际标准的GKS、PHIGS图形软件和具有2D、3D、曲面和实体造型软件，并以数据库为核心，图形和有限元分析、物性计算、优化设计及CAM的集成技术。经实例验证这些软件均达到国外80年代的水平，并正在进一步完善和商品化。材料性能、机械强度、疲劳、材料腐蚀、摩擦磨损和金属切削等六个大型数据库的建立，为机械产品CAD提供了可靠的信息。

在汽车车身和覆盖件模具设计、拖轮机、内燃机、汽轮机、装载机、起重机、发电设备、轴承、电机、机床、刀具、变压器等24类产品CAD应用研究中形成了研究和应用中心，其成果已在近300个工厂中应用。由于机械工业CAD/CAM技术的研究和应用也带动了航空航天、造船、轻工、纺织、化工、铁路、交通、建筑等工业部门应用和开发适合本行业的CAD系统。

在“八五”（1991-1995）期间我国CAD技术应用将进入一个新的阶段，其深度和广度将大大超过“七五”，其特点是工厂企业将成为应用CAD/CAM的主角。

计算机在工业部门的应用经过十几年的努力，已进入一个新阶段。

人们对计算机辅助技术为企业带来的效益也有一个认识的过程。CAD很难用简单的计算方法来估算其投入产出比，辅助管理技术同样不可能短期见效。必须要用长远的目光，统筹规划，缩合应用CAD、CAM、辅助管理，并把单项技术集成为一体，才能最大限度地发挥各单项技术的效益，并体现于整体效益中。

没有单项技术的开发和应用就不可能有集成技术的应用。一个企业家和决策者要在充分分析本单位现有条件和外部环境的基础上，制定计算机辅助技术的应用计划，重视人材的培养，采取统筹规划，分步实施的方法，把计算机辅助技术作为企业现代化的推动力。

机械工业计划在进一步推广CAD、CAM科技成果、完善研究成果商品化工作的同时，组织研究机构和工厂结合，针对新产品的开发进行计算机产品工程技术（CAPE）的研究工作，解决CAD、CAM、CAPP等单项技术的集成问题，使在机械新产品开发的全过程中充分利用计算机辅助手段，使中国计算机辅助技术水平赶上世界发展的趋势。

计算机集成技术的集中体现于CIMS技术的发展和应用。按中国高科技发展的规划，机电工业将选取沈阳鼓风机厂、北京第一机床厂、济南第一机床

厂、杭州汽轮机厂等重要企业做为 CIMS 试点工厂，投入大量资金和人力，争取在 2000 年实现预定的目标，进行机械工业应用 CIMS 的探索，为全面掌握 CIMS 在技术上做好准备。

机械工业有近 11 万企业，其中大中型企业近 2000 个，计算机辅助设计、制造、信息管理技术在机械企业的应用已纳入国家科技工作的重点。“八五”期间计划把重点骨干企业应用计算机辅助技术的覆盖率达到 30-50%，大中型企业达到 10-20%，使机械企业在产品技术水平和质量，制造技术及装备水平，管理技术和人员素质等方面有很大的提高。我们相信，计算机辅助技术的应用必将成为企业技术进步的强大推动力。

机电部科技司司长
朱森第