

LGQ—4

CAD、模拟、优化技术在 机械设计中的应用

文 摘

郭国庆 夏际平

洛阳工学院图书馆情报部

一九八七年十二月

说 明

计算机辅助设计(CAD)、模拟、优化技术使传统的机械设计等发生了巨大变化。我们查阅了近几年的《汽车文摘》、《农机文摘》、《内燃机文摘》、《工程机械文摘》、《中国机械工程文摘》、《计算机应用文摘》、《机械制造文摘》等检索刊物,整理编辑了这本《CAD、模拟、优化技术在机械设计中的应用文摘》。供有关教学、科研、生产技术人员参考之用。文献条数达五百多。分七部分。

文献著录示例:

189⁽¹⁾ 计算机辅助分析履带式车辆的设计参数对其性能的影响⁽²⁾ [英]⁽³⁾ / Wong, J. Y.⁽⁴⁾ // J. Terramech.⁽⁵⁾
——1986,⁽⁶⁾ 23(2)⁽⁷⁾, ——95~119⁽⁸⁾。

本文叙述了……………⁽⁹⁾。图37表3参8⁽¹⁰⁾。

说明:(1) 本《文摘》中文献的顺序号。

(2) 文献题名。

(3) 文献的文种或形式。

(4) 作者或译者。

(5) 文献所在刊物的名称。外文刊名为缩写形式。

(6) 刊物的出版年代。

(7) 刊物的卷、期号。括号前的是卷号，括号内的是期号。

(8) 文献所在刊物的起止页码。

(9) 文摘。

(10) 文献中的图、表格、参考文献数目。

其它研究报告、会议论文、专利等文献的著录与此大致相同，

不一一举例。

目 次

一般问题、理论、综述	1
汽车	1 4
拖拉机	3 6
内燃机	4 7
农业机械	6 3
其它机械	6 9
机械传动机构和零部件	8 1

一般问题、理论、综述

001 数字计算机系统的计算机辅助设计 [刊译] / 李鹤停译//国外技术 ——1984, (1). —100~106

002 计算机辅助设计——发展过程和效益 [刊] / 张志献//仪表技术. ——1986, (2)——2~5

简述了CAD技术发展所经历过的研制阶段、商品化阶段、推广应用阶段、个人CAD系统阶段的主要特点。介绍了CAD技术在工业界、企业及其它领域的应用效益。表3。

003 约束优化设计方法的程序设计/周培德——东北工学院——1983. 5. ——19页

004 计算机辅助生产系统设计[刊译, 英]/蔡建国译//成组技术——1985, (4), ——10~19, 53

叙述了生产系统设计过程及其与计算机辅助制造有关的方面。扼要阐述了计算机辅助选择生产系统与平面布置, 并讨论了将这些项目纳入一种通用计算机系统的问题。图6参16。

005 国内外CAD/CAM应用与发展概况[刊]/唐汝英……//计算技术与自动化, ——1985, (3)—1—6

006 在工程机械中应用计算机辅助设计, 电算辅助设计的扩大应用和系统化[刊, 日]/奥野俊必/建设机械。—1984 20(10)。—78~84

自从进入80年代, 在我国机械制造业中, 对于强化软件技术部门(研究、技术开发、销售)方面有了觉悟如何适宜地开展软件技术, 这对于企业的竞争能力具有重要意义。特别走近20年来

已由工业化社会逐渐转入高度信息化的社会，预计软件技术将会得到迅速发展。其中对工厂实现自动化（FA）寄托了很大希望。其构成的技术要素（包括：CAD计算机辅助设计、CAM圆面积算法、CAT计算机辅助测试、FMS公式程序监督系统、机器人等），按照不同类别正在实行。其中有一部分已进入实施阶段，期望今后会有更大的发展。但是，由于制造部门的专业不同，对于如何实现工厂自动化的配合方式各有不同。例如：汽车、飞机对曲面金属模的应用至关重要，所以比较快地实现了CAD/CAM。对于一般的机械零件（指只使用直尺、圆规设计的），目前还没有发展到CAD的程序。本文对于小松制作所怎样在工程机械上扩大应用CAD，使之实现系统化的应用作了介绍，其中也包括了对工厂自动化的试验。图15

007 计算机辅助设计在机械设计中的应用与发展〔刊，中〕／许剑欧／／矿山机械——1986，(8)，60～63，34

回顾了近三十年来计算机辅助设计（CAD）技术发展的历史及特点，介绍了目前国内外各工业部门的应用情况。分析了计算机辅助设计系统的组成及功能，阐述了设计方法学和计算机辅助设计系统之间的关系，指出了计算机辅助设计系统技术发展的方向、趋势及长远目标。

008 用计算机辅助设计（CAD）与计算机辅助制造（CAM）实现设计制造工程一体化〔会，英〕／Pershing，R. L...／／1982 Summer Meeting，ASAE，NO. 82-5013. ——12P

009 CAD/CAM技术在我厂产品开发中的应用〔刊〕

／杨叙真／／二汽科技——1985, (6). ——17~30

010 工程设计优化的算法〔刊, 英〕／Belsare. S.
V. //Int J Numer Methods Eng. Vol. 19. NO. 6,
1983. —841~858

本文提出了开发工程系统优化设计计算法的一种新概念。基本思想是应用最优成本上的上下限来发展迭代寻优的对策。该概念的主要特点是：它不依赖一维寻优来计算任一设计迭代时的一个阶段尺寸。这种特点的本质是：基于这个概念的算法要求在任一设计代时只计算一次约束函数。由于这种系统的设计绝对依赖于设计变量，而计算该函数是昂贵的，所以对于工程系统的优化设计来讲，这种算法具有很重要的意义。在文中推导了基于新概念的一种算法，在此基础上开发了一种通用计算机的编码GRP2。这种编码可用于求解不同的问题，以取得经验并加深对算法的理解。参18

011 谈谈机械优化设计／盛亲贻／／山西农机。——
1983, (3). ——16~19

012 计算机辅助设计的新进展／周廷祐／／机床，——
1983, (2)——41~43

013 计算机辅助设计(CAD)系统的研制(第1次报告)〔刊, 日〕／高桥秀树等／／小松技报。——1983, 29
(103). ——33~40

小松公司的大坂工厂为了提高产品的研制效率，缩短研制的周期，正扩大应用计算机辅助设计(CAD)。由设计和情报部门共同研制的计算机辅助设计系统用于液压挖掘机的设计上，本文介绍了研制成果。通过计算机辅助设计可以：(1). 有助于随着设计图的

增加而增加反复计算的次数，从而提高了设计质量。(2)。输入约一分钟后即可得出运算结果，大幅度地减少了设计工时，缩短了制图时间。本文介绍用计算机辅助设计来支援设计系统，设计液压挖掘机工作机构，快速得出结构外形的数据及各辅助系统。当前应用 C A D 系统仍处于初级阶段，今后将向着硬件和软件两个方面扩展。

图 10，表 1

014 低成本的 C A D 系统 [译] / 熊火轮译 // 航空制造工程——1984, (6). ——5~7

015 机械设计的专家系统与 C A D [刊] / 余俊……// 机械工程——1985, (3). ——9~12

016 软件开阔了机器的计算机辅助设计范围, [刊,英] / Krouse J. K. // Machine Design. ——1984, 56 (25), ——66~70

电子计算机辅助机械设计是作为工程图纸的自动绘图工具开始的。虽然其工作的台硬件已经相对稳定，而且在很大程度上标准化了，但其软件的发展已涉及了广泛的设计功能领域。文章列举了近来开发的软件能力，例如：挖掘机作业设备的设计；在屏幕上显示连杆机构的运动情况，并计算出各部的速度、加速度和位移等，列出表格；司机座的有限元设计，按设计者规定的几何尺寸产生有限元模型，显示出金属零件在负载下的变形，使设计人员可以很快从几个方案中求得最佳设计；克拉克公司在屏幕上模拟叉车的倾翻情况，以研究对司机的安全保护；彩色屏幕显示设计中的机器的实体模型，不仅可以看出新机器总的外观，还可以看到全部零部件是否正确配合；此外，软件还编制数控机床指令，并根据输入的加工参

数，如刀具尺寸、速度、进刀量和公差等，自动求得并显示出刀具在工件上运动的情况等。

017 结构优化问题的最佳判别方法〔英〕/Sadek, E. A//Comput. & Struct, —1986, 22(5), —823~829.

本文介绍了一个利用关键约束概念的最佳判别方法的应用。这个方法既避免了对活动约束的一大组拉格朗日因子进行计算，也避免了去决定一个特殊约束是否被考虑为活动约束。这个方法能处理应力和位移双重约束下的复合载荷条件。对使用不同初始设计的效果以及怎样处理消极结构因素的问题进行了研究。也提供了一些能改进所得结果的建议。参3。

018 计算机辅助设计法(CAD)的研究 I〔刊,日〕/高桥秀树//小松技报, —1983, 29(3), —157~164

在本公司大坂工场以提高研制效率，缩短研制周期作为目标，在实际工作中，将所谓的ACD的应用范围加以扩大。本文是第一篇介绍由设计和情报部门共同研究开发的挖掘机辅助设计法的应用结果的论文。据此，1)增加了伴随绘图与重复计算的次数，提高了产品的设计质量；2)在短时间里可得到绘图与计算的结果(输入后约一分钟)，使挖掘机设计工时大幅度减少。图8。

019 计算机辅助设计与计算机辅助制造(CAD/CAM): 电子计算机在机械工业中的应用(一)/鲁栋编译//畜牧机械。——1985, (5), —19~20.

020 最优化设计在机械设计中的作用/黎泰悦//林业

机械，——1985，(2)，——28

最优化设计方法可使设计者按预定的目标在最短的时间内获得最佳的设计方案。它对提高新产品设计质量和改进现有设备都有较高的价值。文中介绍了运用这种先进的设计方法进行工程设计取得的成绩的实例。

021 优化设计〔汇〕/陈立周……//美国教授塞瑞格来华讲学资料——中国机械工程学会机械设计学会——1984，——5~24

022 日本CAD/CAM系统现状〔刊，译英〕/刘京华译//国外机械工业自动化——1985，(3)，——27~32

公布了日本在1981~1983年期间对CAD/CAM系统应用现状的调查结果，包括各工业部门中已投入应用和计划应用CAD系统的企业百分数及实际效果；介绍四个典型的CAD/CAM系统：北海道大学的TIPS系统，东京大学的CEOMAP系统，神户大学的CIMS系统及日立公司的HICAD系统。图10表3

023 CAD/CAM用户调查述评〔刊，译，英〕/刘京华译//国外机械工业自动化，——1985，(3)，——33~37

024 计算机辅助工艺规程设计〔刊〕/王翔//机械工程师，——1985，(8)，——5~6

025 两维有限元程序及其在微机上的实施〔刊〕/朱世玮……//拖拉机，——1985，(1)，——25~28

有限元法目前已广泛应用于工程界的各个领域。但是进一步推

广所遇到的主要困难是程序所占内存较大。许多使用单位所配置的计算机容量不敷应用。因此如何避开微机型计算机内存较小的局限,充分发挥其外存较大的优点,将一个通常要小型计算机才能容纳的平面有限元程序纳入微型机,是本文论述的重点。本文还介绍了程序复盖法,分块算法、程序功能和结构,并列举了实例。图7参4

026 CAD的发展及选购要领〔刊〕/何铭群//制造工程,——1986, 2(3)。——32~35。

简介了CAD技术在各行各业的应用及发展概况。分补了CAD技术在建立几何模型、工程和运动分析、设计自动化及自动绘图等方面的功能特点。探讨了计算机系统软件技术的最新发展。最后介绍了选择CAD系统时应考虑的技术要领。参3。

027 计算机辅助工艺过程设计/张曙……//磨床与磨削,——1983, (4), ——64~69

028 自动选优的BASIC程序:一元回归方程/魏福基……//农机情报资料, ——1985, (6), ——8~13

对一组实验数据,如何建立经验公式?通常是靠专业知识判断两变量间的数学模型的类型,或从数学上去选择适当的曲线来逼近。但这两种办法,要达到准确判断数学模型的类型是困难的。为解决这一难题,作者设计了能自动选择最优回归方程的BASIC程序。它不需要先期判断曲线的类型,而是把15个常见的可以线性化的回归方程编入程序,利用计算机对试验数据算出各回归方程的相关系数和剩余标准差,排出各次打印出最优回归方程。图4表2。

029 计算机辅助结构设计/邓达华//农机情报资料, ——1985. (3), ——1~64。

文章介绍了计算机辅助设计的特点和分类；计算机辅助设计的有限元法，基本概念和应用技术；优化设计技术和实用方法；计算机绘图技术；用于微型机的大型多功能 M A S 程序系统——一个初具规模的实用 C A D 软件系统。图 7 7 表 3

0 3 0 机械优化设计——主要约束法〔刊〕／罗道元／／
湖南大学学报……—1986, 13(2), —141~148

0 3 1 优化设计模拟方法及其在 C A E 系统中的应用展望
〔刊，日〕／佐藤雅子／／应用机械工学，——1985, 26(7)
——68~74

所谓模态分析，通常就是用系统的各阶基本模态的重叠来表示系统振动响应的方法。本文介绍了 C A E 的模态分析，模态分析系统、分析硬件、有限元分析中的建模工作、边界条件的处理、模态比较、灵敏度分析、应用试验数据进行动态模拟的方法以及外力的简化等方面的问题。另外，还讲述了 C A E 的发展前景。

0 3 2 C A D 系统带来的设计方法的变迁〔刊，德〕／
Krause F—L／／W ritsch Fertigung ——1985,
80(2), —60~66

C A D 系统具有各种各样的功能：统一的数据输入、设计过程的自动排列、设计经验在改进设计中的应用、手工草图转换成机械图纸等等。另外，由于应用三维图形处理，功能运动图、立体图、相嵌图等等的模型化方法的利用也得到扩大。本文着重介绍了 C A D 系统的功能以及它给设计者在作业方法上带来的变化。

0 3 3 C A D 在计算与设计中的应用〔刊，译〕／周美琪译
／／国外轴承，——1984, (3), —1~8

034 法国达索—布雷盖公司的 C A T I A 三维计算机辅助设计与制造系统 / 熊火轮 / / 航空制造工程, ——1984, (9) ——5~7, 11

035 计算机辅助技术对机械产品设计的干预 [刊] / 黄敦朴 / / 机械强度, ——1985, 7(1), ——29~36, 57

036 机械设计中如何使用微机 / 于燕荪…… / / 机械制造, ——1984, (8), ——1~4, 13

037 计算机辅助设计、生产、管理的现状和发展趋向 [[译] / 郭希平译 / / 国外机械工业自动化, ——1983, (2), ——1~4

038 计算机在产品研制中的应用 / H. J. Kuschne-us / / I J V D, ——1983, (8), ——275~280

039 C A D / C A M 的功能、潜能与展望 [刊] / 郑象政 / / 南京机械, ——1985, (2), ——1~23

040 计算机辅助设计、绘图、软件包 / 上海内燃机研究所 / 科技成果信息通报, ——1985, 6

041 可编程序计算机在机械设计中的应用 [会] / 钱跃东……, ——第一次全国机械零件计算方法学术交流会, ——1983, 10, ——16页

042 多目标优化问题权系数的确定方法 [会] / 宋振宁……——全国机械优化设计学术交流会, ——1982. 5, ——10页

043 介绍一种新的优化方法——(正多面体法) [会] / 周忠荣……——全国机械优化设计学术交流会, ——1982,

——20页

044 计算机辅助设计一瞥〔刊〕／王钟球／／光学精密机械，——1985，(5)，——9~24

045 可编程计算器在机械设计中的应用(附三角带传动设计计算)／张益……／／机床，——1983，(6)，——7~10

046 有限元法和计算机在机械设计计算中的应用／张渝英／／北京机电通讯，——1982，(2)，——27~22

047 机械制造业中的计算机辅助设计和计算机辅助制造〔译〕／吴伟源，——1982，1——10页

048 产品造型与计算机辅助设计〔刊〕／江涛／／机械科技，——1986，(8)，——7~10

049 在计算机辅助设计优化中的数据库管理概念〔英〕／／Adv. Eng. Software，——1986，8(2)，——88-97

050 CAD转向表面仿形〔英〕／／Mach. Des.，——1983，55(27)，——50~55

051 CAD国际词典(1986年)〔英〕／／Comput. Aided Des.，——1985，17(10)，——30-3303

052 欧洲的CAD工业展望〔英〕／／Comput. Aided Eng. J.，——1985，2(5)，——150~156

053 机械工程中的CAD系统〔德〕／／VDI Z.，——1985，127(18)，——721~726

综述报导了使用现代化CAD/CAM系统的趋势和风险。参
~10~

6.

054 生产系统的计算机辅助设计〔德〕// ZWF, —
1986, 81(1), —23~28

055 设计工程师工作内容的变化〔英〕// Comput
Graphics World, —1985, 8(3), —33~34

设计工程中的一个普遍趋势是越来越偏向于专业化的工程技术和专家技术。设计工程师除了他个人的专业外, 还应完全熟悉计算机软件设计, 数据库原理, 成组技术和管理技术。作者讨论了其中的原因, 研究了设计工程师工作内容的变化趋势。

056 廿一世纪的计算机辅助设计〔英〕// Mach, Des
—1983, 55(5), —214~220.

057 计算机辅助设计和计算机辅助工程的近期发展〔英〕
// Comput, Aided Des, —1985, 17(10),
—11~15

058 柔性自动化用的模拟辅助设计〔英〕// Int, J.
Adv, Manuf, Technol, —1986, 1(2), —9~108

059 计算机在设计与生产中的应用〔德〕// Funk-
schau, —1985, (23), —47~48,

060 C A D计算机辅助设计)〔日〕// Electr..
Light.& Facil. Railw.--1986, 36(1).--17-18

061 计算机辅助设计〔英〕// Engineering, —
1984, 224(6), —472~473,

062 电子计算机在设计中的应用〔英〕// EFF,
CAD CAM Conf, Cambridge, 29~30

~11~

June, 1983, — London, — 1983, — 117
~120

063 CAD/CAM系统的应用效果〔英〕//Eff
CAD CAM Cnnf, Cambridge, 29—30 June,
1983, — London, — 1983, — 43~48

064 自动化设计系统的程序〔英〕//Automot,
Ind, — 1985, 165(4), — 84~85

065 CAD/CAM综合自动化系统的研制计划——
《Tech, Pap. Ser》, 1984, — 841119, 59,
111(英文)

066 利用电子计算机的立体设计方法〔英〕//SAE
Techn, Pap Ser, — 1983, NO, 830263

067 一种新型的PLA模块及其计算机辅助设计的优化
算法/刘春和//电子学报, — 1983. 7(4), — 52—
60

068 立体表面展开的计算方法/胡人文, — 天津大学
——1981, — 9页

069 机械优化设计中的若干问题〔会〕/黎桂英……
——第一次全国机械零件计算方法学术交流会, — 1983,
10, — 10页

简要介绍了齿轮传动、变速器、滑动轴承的优化设计;对机械
零件优化设计中怎样建立目标函数?怎样选择优化方法、初始点、
步长等问题进行了分析研究。参考文献6。

070 设计、试验和制造中的计算机辅助工程//Auto

Engineer, — 1982, 7(5), — 66~68

071 机械强度可靠性设计优化的一种方法〔刊〕／程怡
／／机械设计, — 1986, (2), — 9~16, 8

采用动态规划分析了机械强度可靠性设计中的优化问题。建立了动态规划的数学模型, 讨论了求解方法, 并举例说明了其应用。

参4

072 计算机辅助形状优化设计〔会〕／郭和德……—
中国机械工程学会第三届锻压年会, — 1983. 5, — 34
页。

073 双向复合形法及其在机械优化设计中的应用／王永
乐……—哈尔滨科技大学, — 1982. 1, — 18页

074 有限元法的应用〔德〕／／KFZ—Werkst-
ätte, — 1983, 36(10), — 36, 38