

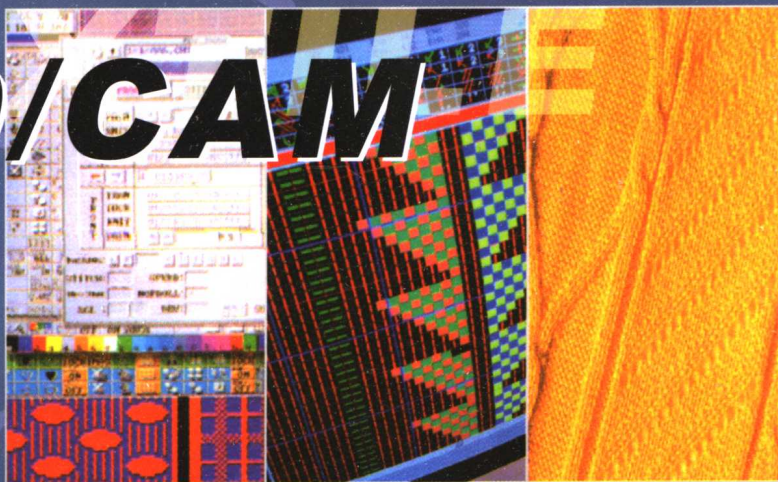


面向21世纪高等学校教材

纺织科学系列

纺织

CAD/CAM



段亚峰 主编

西北工业大学出版社

高等学校教材

纺织 CAD/CAM

主 编 段亚峰

副主编 祝双武 石美红

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书从实用的角度出发,系统地阐述了纺织 CAD/CAM 的基本概念、图像与编程基础,尤其是纺纱工艺与织物规格 CAD、织物组织 CAD、纹织 CAD、纺织品专家系统及纺织 CIMS 等的构成、设计原理、开发方法和应用技巧等内容的介绍,为读者了解和掌握现代纺织的前沿技术,更好地开展纺织应用软件设计开发及高科技纺织实践活动打下坚实的基础。本书可作为纺织类高等院校本科和大专教材,也可作为纺织类研究生和计算机软件工程师、纺织企业的中高级工程技术人员自学的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

纺织 CAD/CAM/段亚峰主编. —西安:西北工业大学出版社,2002.7

ISBN 7-5612-1509-6

I. 纺... II. 段... III. 纺织工业—计算机辅助设计—高等学校—教材 IV. TS101.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 047176 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844,88491757,88491147

网 址:www.nwpup.com

印刷者:陕西向阳印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:20.625

字 数:499 千字

版 次:2002 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 2 次印刷

印 数:4 001~6 000 册

定 价:26.00 元

前言

计算机辅助设计(CAD——Computer Aided Design)、计算机辅助制造(CAM——Computer Aided Manufacture)和计算机辅助测试(CAT——Computer Aided Tegtig)等技术在不足 40 年历史中,却掀起了一场技术革命,迅速成为科学技术和产业生产领域中进行研究、开发和设计的重要手段。借助这一手段,设计师和工程技术人员能使工程和产品从设计到实施生产、投放市场所花费的时间大大缩短,同时工程 and 产品质量大为提高,设计开发成本大幅度降低,从而提高了企业产品开发能力、核心竞争能力和市场应变能力。

我国纺织工业经过压锭改造和产业结构调整,技术设备已经升级,自动缫丝机、全自动络筒机、高速程控整浆联合机和中央程控无梭织机等一大批机电一体化设备在减员增效中发挥着重要作用。可以说,现在的纺织工业已经明显地由劳动密集型产业向技术密集型转变,其产品结构和质量得到空前优化和提高。下一步产业升级的关键,无疑是高层次工程技术管理人才的培养与纺织 CAD/CAM 技术的开发和应用。为此,传统纺织高等教育的学科建设、专业改造和纺织 CAD/CAM 课程教学改革已迫在眉睫。编写本教材的目的就在于为满足纺织 CAD/CAM 课程教学需要,从实用的角度出发,介绍纺织 CAD/CAM 技术的基本知识、设计原理、方法和应用技巧,使学生了解和掌握现代纺织科学的前沿技术,为以后更好地开展高科技纺织工程实践活动打下坚实的理论基础。

CAD/CAM 的种类很多,本书作为陕西省重点学科——纺织工程专业的的新编教材,是根据西安工程科技学院改造后的纺织工程专业教学计划和纺织 CAD/CAM 课程教学大纲编写的,主要是以 Borland(Inprise)公司的 Delphi5.0 作为开发平台,以 Microsoft 公司的 MS. SQL server7.0 作为数据库系统,在数学建模和数据库基础上,重点介绍纺织 CAD/CAM 的基本概念、纺纱工艺与织物规格 CAD、织物组织 CAD、纹织 CAD/CAM、纺织品专家系统及纺织 CIMS 系统的设计原理、方法和应用技巧。

本书第一章由段亚峰副教授编写,第二、三章由祝双武讲师编写,第四章由段亚峰副教授和苏州大学材料工程学院顾建华讲师编写,第五章由祝双武和甘肃工业大学轻纺食品系吴红玲讲师编写,第六章由石美红副教授编写,第七章由万振江副教授编写,第八章由张一心副教授编写,第九章由刘让同博士和段亚峰副教授编写。本书的编写提纲由段亚峰、石美红、万振江三位副教授共同起草。全书由段亚峰、石美红副教授和祝双武讲师统稿。

西安工程科技学院(原西北纺织工学院)纺织工程学科带头人之一沈大齐教授对本书进行了全面审阅,并提出了许多宝贵的修改意见。在本书编写和出版过程中,西安工程科技学院纺织工程专业硕士研究生潘峰、韩玲等同学在资料检索和稿件整理方面做了大量工作,还得到西安工程科技学院教务处、信控系以及西北工业大学出版社等单位 and 部门领导同志们的鼎力支持与诸多帮助,在此一并致谢!

由于编者水平有限,书中错误和纰漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2001 年 8 月

序

姚 穆^①

纺织科学与工程学科正在阔步前进,相关学科、专业的教学内容、教学方法正跟随时代的步伐奔腾驰骋。面对人口众多的中国和宏伟的高等教育规模,面向世界上原料最丰富、生产能力最强大的纺织工业,相应的教科书不可能采用国际习惯的零星散页形式。多媒体教学设施和比较完善的实验室创造的形象化教学手段的逐步普及,也昭示了传统教材形式被更替的命运。新思想、新观念、新理论、新设备、新技术汇成的洪流和其他学科特别是新兴学科的引入及对传统学科的改造更迫使教科书必须采用新的内容和新的形式。

这几本纺织科学与工程学科中的专业通用课程的教材只是一些初步的尝试,但新的步伐已经启动,希望西安工程科技学院广大教师同志们,一起行动起来,汇成新时代的洪流,为祖国纺织科技人才培养作出更大的贡献。



2002 年 6 月

^① 姚穆,男,中国工程院院士,纺织界教育专家和纺织教材专家,我国纺织材料领域学术技术带头人,特别在国际上刚刚兴起的而国内尚属空白的“服装舒适性”研究领域有系列突破性贡献。现为西安工程科技学院教授、名誉院长、博士生导师。

目 录

第一章 绪论.....	1
第一节 CAD 和 CAM 的一般概念	1
第二节 CAD/CAM 系统构成	6
第三节 纺织 CAD/CAM 及其发展趋势	9
第二章 纺织 CAD 编程基础.....	13
第一节 面向对象程序设计概述	13
第二节 Delphi 与其他面向对象程序语言的特点与应用	16
第三节 数据库系统概述	27
第四节 数据库的连接技术	33
第三章 图形显示基础	39
第一节 图形显示技术与设备	39
第二节 颜色空间	43
第三节 真实感图像的生成	45
第四节 简单光反射模型	48
第四章 纺纱工艺 CAD	61
第一节 制丝工艺 CAD	61
第二节 纺纱工艺 CAD	93
第三节 织物规格工艺 CAD	97

第五章 机织物结构数学模型的建立与织物组织 CAD	100
第一节 织物组织分析及其数学模型.....	100
第二节 组织配色模纹图分析及其数学模型.....	115
第三节 织物上机图分析及其数学模型.....	118
第四节 织物组织设计与编程.....	120
第五节 配色模纹图设计与编程.....	128
第六节 上机图设计与编程.....	129
第七节 边字设计.....	130
第六章 纹织 CAD	134
第一节 纹织 CAD 概述	134
第二节 图案设计与创作.....	142
第三节 纹样预处理.....	161
第四节 图像编辑.....	163
第五节 意匠处理.....	166
第六节 纹板处理.....	171
第七节 纹板自动轧制.....	173
第八节 纹织 CAD 系统应用实例	176
第七章 针织 CAD	183
第一节 针织物 CAD 概述	183
第二节 针织物计算机花型辅助设计系统.....	185
第三节 针织物花型设计基础.....	188
第四节 针织物花型辅助设计系统的设计.....	193
第五节 针织物花型辅助设计系统的程序设计方法.....	207
第六节 针织物花型辅助设计系统的数学描述及主要的算法.....	214
第七节 针织物花型辅助设计系统的结构和使用.....	217
第八节 羊毛衫 CAD 系统设计	221
第八章 纺织品专家系统简介.....	250
第一节 人工智能与专家系统.....	250
第二节 专家系统实现技术.....	255

第三节 纺织专家系统应用实例.....	266
第九章 CIMS 概论	283
第一节 CIMS 的产生、概念及发展状况	283
第二节 CIMS 的关键技术与新思想	289
第三节 CIMS 在纺织中的应用	295
第四节 CIMS 系统结构组成及主要功能模块介绍	301
第五节 我国 CIMS 实施中的若干问题.....	314
参考文献.....	318

第一章 绪 论

CAD/CAM 概念的提出和实际应用到现在只有 30 多年的时间。这种先进的技术已普遍应用于机械制造、汽车、造船、土建、工厂设计、纺织等多种行业中,在缩短设计时间、提高设计质量、降低成本和发挥设计人员的创造性等方面都起到了重大的作用。加之计算机技术不断进步,成本日益降低,推进了 CAD/CAM 在企业中的普及应用。据报导,世纪之交,我国的 CAD 技术不断发展并取得了巨大的成就。国家“CAD 应用工程技术开发与应用示范”重大项目在 29 个省市、3 个行业的 600 家企业中进行应用示范,CAD 平均应用普及率为 95.6%,覆盖率为 92.8%,人均微机占有率为 84%,CAD 技术已经覆盖到机械、工程设计、船舶、航空航天、汽车、轻工和纺织服装等行业。“九五”期间,CAD 应用工程项目累计投入 24.3 亿元,新增产值 1 073.2 亿元,平均投入产出比为 1:44.2。在全国范围内业已形成一支 7 000 余人的骨干队伍,为企业在技术培训、方案论证、系统集成及二次开发等方面提供支持与服务,同时也极大地促进了软硬件公司与企业之间的交流与合作。

CAD/CAM 技术是一种什么样的技术,何以具有如此巨大的发展动力和市场潜力?围绕这些问题,本章重点介绍 CAD/CAM 的基本概念、系统工程、技术现状与发展趋势。

第一节 CAD 和 CAM 的一般概念

一、CAD 的一般概念

1. CAD 的基本概念

CAD—Computer Aided Design,是将计算机硬件、软件适当组合起来的一种设计系统,同时又是一种归纳设计活动,使设计得以确认和最佳化的综合理论方法。在设计方案求解过程中,人与计算机及其外部设备紧密联系,是一种发挥各自特长的作业技术。它有许多形式,按系统的工作方式及功能大致可分为四种。

(1) 检索型:主要适用于那些基本结构已经定型、有标准部件可以检索借鉴的产品,即标准系列产品的设计。

(2) 自动型:即自动化设计,指根据产品性能规格要求输入参数后,不需人工干涉,计算机依照既定程序,自动完成全部设计工作,适用于那些设计理论已经成熟、计算公式确定、设计步骤及判断标准清楚、数据资料充分的产品。

(3) 互交型:许多产品很难完全具备自动型 CAD 的要求,所以设计时须凭借设计人员的经验与知识,通过互交型图形系统和人机会话语言,进行“人机会话”,由人工干预方案决策、判断和修改设计等。

(4) 智能型:即产品设计的专家系统,一般由知识库、全局数据库、推理机、知识获取机制和入机接口 6 个部分组成。

目前,大部分机械类 CAD 软件系统,往往根据具体情况,将自动型和互交型结合,把人与计算机各自的特征有机地结合起来,发挥出巨大的威力。这种威力主要表现在以下四个方面。

(1) 设计结构逻辑:经验与判断结合使用是设计过程的必要组成部分。设计师必须控制设计结构,在自己设计的各个部分必须保持灵活性并能按照自己的直觉进行工作,而不是机械地仿照计算机的逻辑。设计师可以从过去的经验中学习,积累设计经验。而到目前为止,计算机还做不到这一点,但计算机能够对过去的设计参考资料提供快速调用。因此,设计师可以将自己的经验通过一定的方式存入计算机中,以便其他设计人员调用和存取。

(2) 信息处理:在设计解法之前,应从问题说明中得到足够的信息。在设计过程中需要处理信息,设计完成以后,必须输出能使该设计实现的信息。图 1-1 给出传统设计过程的应用。即设计师从输入说明中获得信息,信息经设计师处理(设计图纸,计算分析);设计结束时,输出制造信息(设计图和制造指令)。

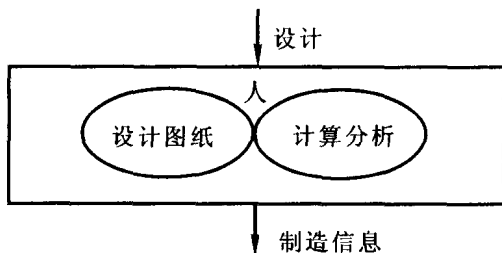


图 1-1 传统设计过程

图 1-2 表明上述过程已经发展到设计人员与计算机结合。当前设计的求解步骤应该包括在设计人员与计算机之间用图形和文字(包括数值)所表达出来的信息流动。由设计人员输入的初始说明必须选择能与计算机进行通信的方式,计算机则检测各种人为的错误信息,并在设计人员的参与下进行修改。

人脑能够存储信息,能凭直觉进行整理分类。但是它的存储容量是有限的,且随着时间的推移,许多信息将被遗忘。而计算机虽没有凭直觉组织数据的能力,但有很大的能长期存储的容量,因此,设计人员可将信息存到计算机中。

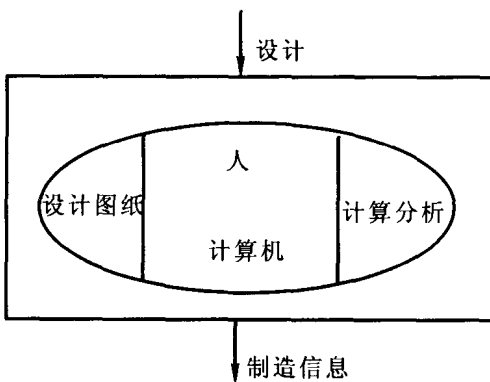


图 1-2 计算机参与的设计过程

从设计过程中输出的制造信息通常包括画出的产品图纸。在人工设计过程中,这是一个很慢又繁琐的过程。由计算机来执行这个任务是最合适不过了。它不仅速度快,质量好,而且还能将图纸信息存储起来,在需要时,可以随时输出。只有通过计算机提供更多的产品信息,设计人员才能从繁重的重复性劳动中解放出来。

(3) 修改:设计说明部分必须经常修改,以便改正设计中存在的错误、改变设计和使用以前的设计来产生新的设计。计算机能够根据系统定义来检测设计中存在的错误,而人却能凭直觉方式来检测错误。一般来说要计算机自动修改错误是比较困难的,计算机应该在设计人员的监督下改正错误与改变任何设计。

(4) 分析:冗长的设计分析对人来说是消耗时间和令人厌烦的,而计算机在执行分析计算方面却具有非凡的本领。设计中的数据分析和计算工作应尽可能的交给计算机去完成,以使设计人员

能留出时间,将数值计算所得的结果和自己的直接分析与经验结合起来作出设计决策。

从以上讨论中可以得出结论,在应用 CAD 进行设计时,计算机的主要职能是:作设计人员记忆能力的扩充;增强设计人员的分析和逻辑能力;把设计人员从例行的重复性劳动中解放出来。而设计人员执行的任务是:控制设计过程中的信息分配;应用创造力、经验和智慧进行设计;组织设计信息,在计算机的帮助下对各种设计方案进行综合评审和选择。

因此,CAD 不是简单的代替人来完成计算和绘图的工作,而是利用计算机及其外围设备帮助设计者进行工程、产品设计,通过计算机与设计人员的强有力的“人一机互交”作用,从本质上增强设计人员的想像力、创造力和判断力,协助处理有关产品结构、工艺方面的信息,提高产品设计能力和设计水平。

2. CAD 的主要功能

(1) 建立几何模型:设计人员在 CAD 系统中的图形显示终端上产生几何图形,计算机将其转化为数学模型并存入数据库中。这些存入数据库中的描述几何图形的信息称为几何模型。产生几何模型的方法有多种。最初是用线条图法,即在图形终端上用直线、圆、弧等基本图素产生几何图形。同时也允许用户自己定义各种曲线为辅助图素,输入计算机产生图形。后来发展了表面描述法,即平面、圆柱面、旋转表面等基本图素产生几何图形,也允许用户自己定义某些不规则曲面为辅助图素,输入计算机产生图形。目前,最先进的方法是实体模型。它把球体、立方体、锥体以及椭球体等几十种实体作为图素产生几何图形,也允许用户自己定义某些不规则实体为辅助图素。这几种方法在屏幕上都可以产生四幅图形:立体图、主视图、俯视图和侧视图,还可以产生其他方向的视图。只要改动其中的一幅视图,其他三幅视图就得到自动修改,而且这些图形可以随意缩放、旋转、移动和使用。用户用上述方法产生几何图形的软件一般都是以菜单方式输入基本图素及用户自己定义辅助图素。

(2) 进行工程分析:工程分析中最简单的分析是利用几何模型确定零件的一些参数。而最重要、最常用的是利用有限元法分析零件或结构的应力、应变和它的特征。但用这个方法分析零件时,首先要划分单元,而用人工方法划分单元是非常麻烦、费时的。若分析结果以数字表格形式输出,则阅读解释又非常麻烦。所以,又研究出有限元分析的前后处理程序。前处理就是利用几何模型自动或辅助划分网络,生成单元。后处理则是将有限元分析得到的结果以易于理解的图形输出。目前又发展了一种模态分析技术,它将实际的结构划分为网络图,而网络点上的受力情况由实验测得,直接输入计算机,经过计算机处理就可以在屏幕上得到一个由网络表示的实际结构的变形图。

(3) 运动分析:运动分析主要是指机构的分析与综合。在机构分析中,首先将机构简化为连杆机构,然后给计算机输入必要的参数,计算机就可以计算出它的位移、速度和加速度,并且可以显示出机构运动的活动图形以及位移、速度、加速度图。在机构综合中,用户只要给出要求的运动轨迹,计算机就能自动产生实现这个运动的机构。

(4) 自动绘图:自动绘图主要是根据 CAD 数据库中的几何模型通过绘图仪产生详细的工程图纸,但在绘图前还要对几何模型进行加工,如标注尺寸、公差和填写技术要求等。要实现这些就必须建立含有制图、工艺等国家标准及其他相关资料的数据库,这样才能产生实用的工程图纸。此外,CAD 还可以为数控机床加工某些零件提供数据程序,并显示数控加工时刀具的轨迹等。

3. CAD 的工作流程

CAD 的工作流程如图 1-3 所示。在计算机辅助设计过程中,逻辑判断、科学计算和创造

性思维是反复交叉进行的。计算机的运行速度快,计算精度高,储存信息量大,能自动检索和存取,并有严密的逻辑判断能力。CAD利用了上述特点,配上相应的外部设备,特别是图形显示与自动绘图设备,实现了设计过程中部分工作的自动化。

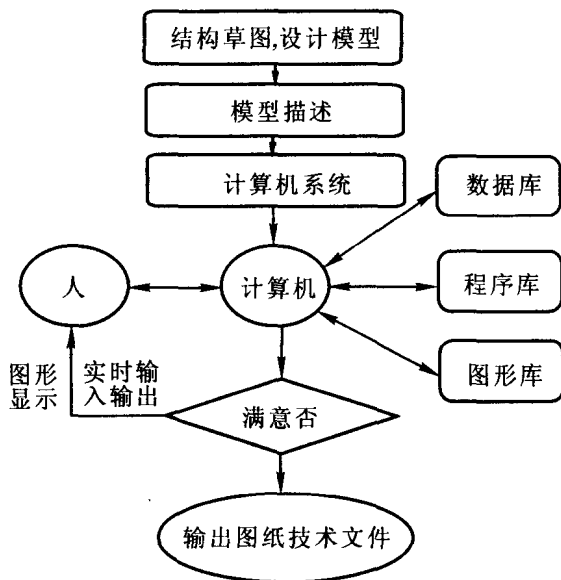


图 1-3 CAD 的工作过程

4. CAD 的优点

- (1) 能减少设计计算、制图和准备数据所需的时间,缩短产品开发周期。
- (2) 可进行最优化设计,从而提高了设计能力和产品质量、加工精度,降低了研制费用。
- (3) 设计工作中有 50%~60%的工作是制图,还有大量的设计计算和查表,使用 CAD 可以使设计人员从繁琐的事务性劳动中解脱出来,更多地进行创造性劳动,全面提高工作效率。
- (4) 有利于产品的标准化、系列化、通用化,加速产品的开发投产过程,使产品更快地投入市场,提高市场竞争力。

二、CAM 的一般概念

1. CAM 的基本概念

CAM—Computer Aided Manufacture, 又称制造自动化系统。它包括各种不同自动化程度的制造设备,用来实现现代化信息流对物流的控制和完成物流转换,是信息流和物流的结合,用来支持企业的制造功能。简言之,它是研究计算机及其外围设备辅助人们进行工程控制和产品开发、生产的技术。

一个完整的 CAM 系统从许多方面控制着制造过程。根据机械加工的要求, CAM 系统应具备以下特性。

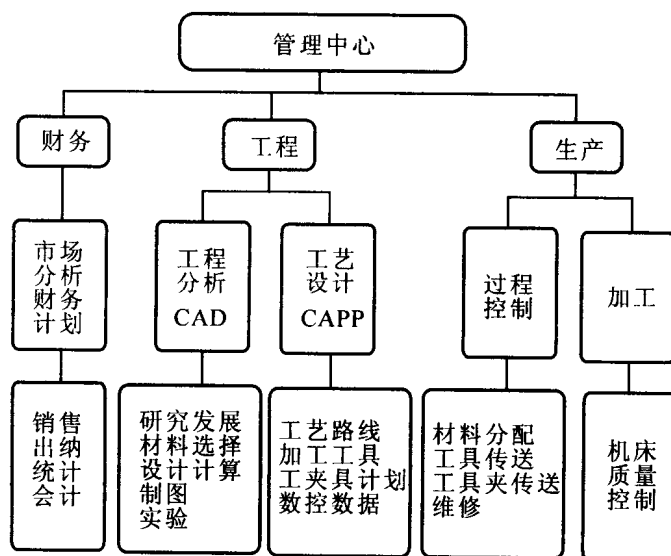
- (1) 适应性:即柔性,指系统能在较大范围内适应加工对象的变化。
- (2) 灵活性:系统在结构上应具有灵活性。可以由小到大逐步发展,并在发展过程中尽量节省一次性的大规模投资。
- (3) 可靠性:系统越大可靠性要求越高,在一个环节发生故障时,不影响系统的正常工作,

并设有系统故障诊断与保护系统。

(4) 高效性:提高效率的主要措施是减少半成品在车间的停留时间和在机器上等待加工的时间。

2. CAM 系统的分级结构

为了便于研究和发展 CAM 系统,把整个系统划分为一系列具有特定功能的分系统,分系统也可继续划分。各个系统都具有系统的各种属性,且它们之间相互独立又相互联系。通过把庞大的任务分解成一个个小的任务,使解决综合性很强的工作成为可能,从而使 CAM 系统具有较大的灵活性和较高的可靠性,并且便于分阶段发展和扩充。图 1-4 是一个机械工厂的 CAM 系统分级结构的内容。



CAPP—计算机辅助编制工艺规程

图 1-4 CAM 系统分级结构

3. CAM 的分类和功能

根据机械制造厂的情况,CAM 系统可以分为以下两种。

(1) 用于生产管理的 CAM 系统:这种系统与 CAD 相连接,实际上是一个专门管理信息的系统(MIS),用来计划、协调、处理生产过程中的各种问题,一般应具备下列功能。

- 1) 生产经营决策支持系统,以确定生产产品类型、品种和规格;
- 2) 解决生产规划及生产调度等的最优化问题;
- 3) 制定作业计划;
- 4) 程序编制,确定各机床上零件的加工路线、选定刀具和工夹具、编制数控程序;
- 5) 工夹具计划,编制配备表;
- 6) 仓库及设备管理;
- 7) 财务及合同管理、成本分析等。

(2) 用于机械加工的 CAM 系统:用计算机控制机床对零件进行加工是 CAM 系统的基础,各种复杂的系统都是从这里出发向两端扩展其功能的。向上逐步实现工艺准备过程、生产准备过程中的许多功能,向下扩展到产品的包装和物质流尽头——成品仓库发货管理等。也就是说,我们所指的现代化 CAM 系统是将产品设计信息转变为加工制造信息,控制产品的加

工、装配、检验、试车、包装到发货等的全过程,以及与此相关的生产管理和生产调度。

第二节 CAD/CAM 系统构成

一、CAD 系统的配置

一套较为理想的微机 CAD 系统的硬件配置,一般包括以下设备。

(1) IBM 个人计算机主机系统或者是与其兼容的微机主机系统:该系统包括中央处理器(CPU)、硬盘、显示器和磁盘驱动器。其中,要求其内存最低容量为 384KB,两台双面软盘驱动器或一台双面软盘驱动器和一台硬盘驱动器,IBM 彩色/图形适配器或黑白显示器。为了提高绘图速度,可以在主机内增加一个 Inter8087 数字处理器,这样可以使绘图速度提高三倍或更多。

(2) 图形输入设备:

1) 鼠标器(MOUSE)

2) 数字化图形输入板 工作方式同鼠标器类似,只是它的定标器是围绕图形输入板的板面移动。同时它还具有两项功能:一是可以用现有的图纸坐标系统来定位校对图形输入板,使其在计算机内产生现有图纸的精确拷贝;二是可以在图形输入板的一侧设置多达四个菜单区,作为图形输入板菜单。

3) 光笔 光笔是画草图不可缺少的工具,它只用于刷新式和光栅扫描式的显示器。

4) 键盘 既是计算机的输入设备,也是图形输入设备。在 CAD 系统中,键盘一般要和数字化仪、鼠标器、光笔结合使用。如果 CAD 系统没有其他图形输入设备,那么利用键盘也能直接在屏幕上选择某个点。

(3) 图形输出设备:图形输出设备有各种绘图仪或打印绘图仪。

(4) 图形显示设备:图形显示是指在荧光屏上由一些直线或一组曲线对图形进行显示。由于实现图形显示的设备有各类高、中、低分辨率的监视器,彩色电视机,大屏幕投影仪等。它们形象直观,是 CAD 系统的主要观测手段。

(5) 外存储器:高速盒式磁带机等。

(6) 异步通信转接器:绘图仪和数字化仪往往都是连接到主机的异步通信板上,有了转接器连接就很方便,不需经常转换。

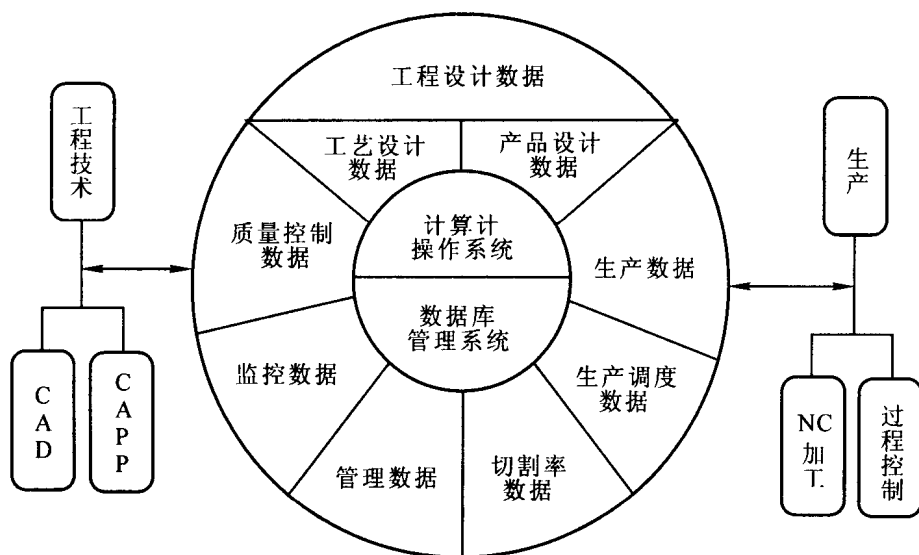
(7) 辅助设备:不间断电源——供电时提供电力供应,以防突然断电而损失数据和信息。

CAD 系统所涉及的软件包括两类,一类是系统软件,如操作系统、设计程序语言的编译系统、数据库管理系统和监控程序系统等,它们是保证计算机在运行状态下用户正确而方便操作的一些公用程序系统;另一类是应用软件,它是指用户针对某一特定目的所设计或配置的专用程序系统。用户在使用微机 CAD 系统的应用软件时,可以针对特定的目的自行设计用于分析、计算和绘图的程序。但自己设计程序费时费事,不妨借用目前市场上所涌现出的越来越多的适用某一种应用领域的 CAD 软件。美国 AUTODESK 公司的 AUTO CAD 系统就是当前影响最大的 CAD 软件包,在国内外得到广泛地应用。

二、CAM 系统的软件配置

CAM 软件是用于监控、调度、处理并最终控制信息流和硬件的软件。一般由五部分构成:

(1) 数据库:它是 CAM 系统中的数据总存储处,系统在执行监控、计划、调度和分析中所需的数据全部存放在数据库中。这些数据由计算机高速存取。数据库的复杂程度正比于要求系统执行任务的多少。数据库的构成如图 1-5 所示。



CAPP——计算机辅助编制工艺规程 NC——数字控制

图 1-5 数据库的构成

(2) 工艺设计:工艺设计的信息流程图如图 1-6 所示。其中心是 CAPP 程序(计算机辅助编制工艺规程),它从数据库中取得设计数据和切削加工参数数据,再由操作者输入必须的制造说明,据此进行分析和处理,就得出加工过程工艺文件、生产数据和所需的 NC 零件程序,它们经处理后,存放在数据库中供加工控制使用。

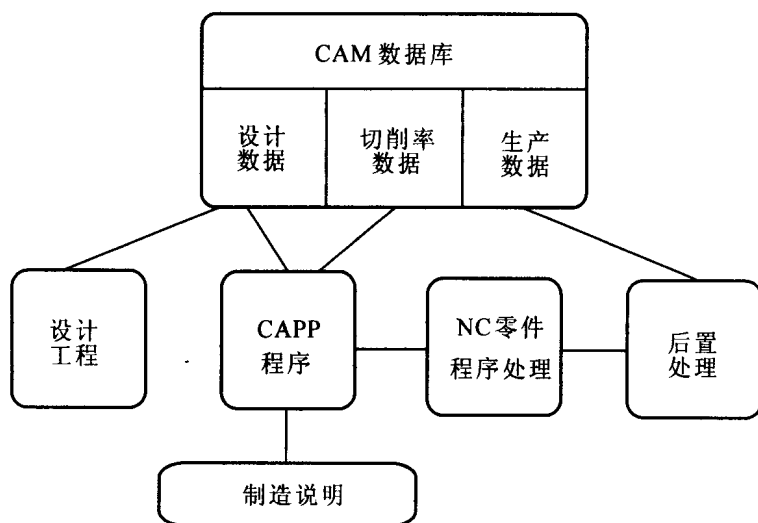


图 1-6 工艺设计的信息流程图

(3) 生产过程管理:生产过程管理由生产调度程序控制,其信息流程如图 1-7 所示。

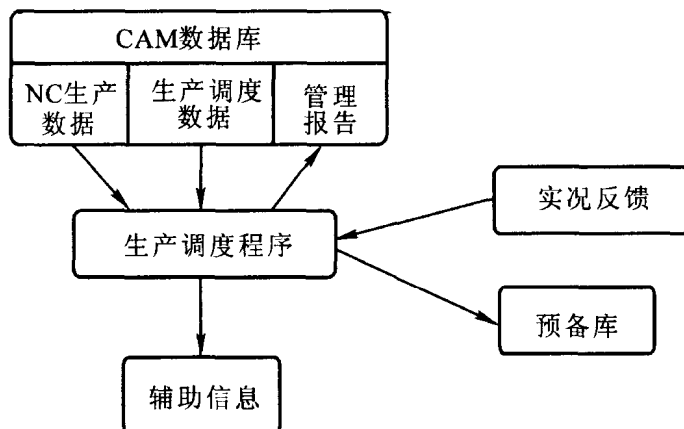
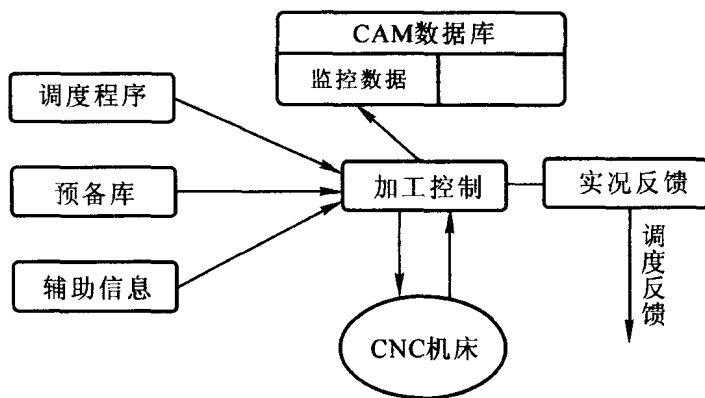


图 1-7 生产调度程序信息流程

(4) 加工控制:加工控制的程序流程图如图 1-8 所示,其中心为加工控制程序。加工控制程序可以由基础级的微型计算机执行,也可由上级经通讯线直接执行。该程序受调度程序的支配,从预备库中取得 NC 加工零件程序及必要的辅助加工信息。预备库中的零件程序通常以分段方式送出。CNC 机床在加工控制程序的控制下进行加工,加工状态信息反馈到调度程序以实现最佳化调度,而加工过程及机械状况的信息则反馈到数据库中作为监控数据存入。



CNC——计算机数字控制

图 1-8 加工控制流程图

(5) 质量控制:质量控制功能如图 1-9 所示。其中质量控制程序有两个功能:一是提供被加工零件的精度实况,并在数据库中记录下来;二是判断质量是否有问题,如精度达不到即立刻向加工控制及调度发送信息。

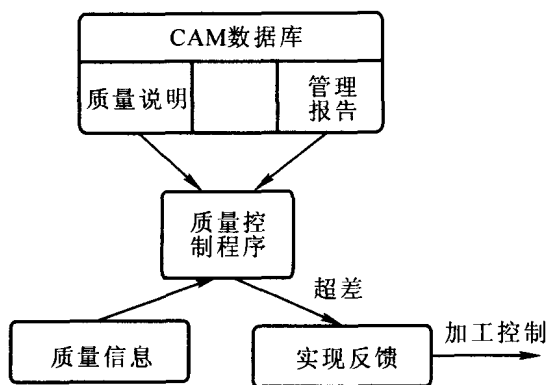


图 1-9 质量控制流程图

第三节 纺织 CAD/CAM 及其发展趋势

一、纺织 CAD/CAM 的发展历史

1. 基本历程

CAD 技术是伴随计算机绘图技术的发展而产生,并在近 30 多年以来得到迅速发展的新技术。从国外技术状况看,纺织 CAD 技术的发展主要经历了五个阶段。

(1) 技术准备期:20 世纪 50 年代计算机多采用电子计算机、机器语言编程,其图形设备也仅具有简单的输出功能,因而计算机多用于科学计算。这一时期为 CAD 技术形成的技术准备期。

(2) 开发应用期:20 世纪 60 年代,美国麻省理工学院在开发出 SKETCHPAL 交互图形处理系统的同时,首次提出了计算机图形学的理论,这些技术观点为 CAD 技术的研究、开发和应用奠定了理论基础。于是,美国一些大公司开始研制 CAD/CAM 应用技术,并推出许多商品化的 CAD 软件、设备和 CAD 工作站。此时,纺织业的自动化促使科研人员也开始着手纺织品 CAD/CAM 的研究。

(3) 实用化推广期:20 世纪 70 年代随着 CAD/CAM 系统转入实用期,适合于中小型企业的纺织品 CAD 的开发、研制逐步深化,面向产品的设计成为设计人员研制的重点。最初的纺织品 CAD/CAM 软件具有一般的设计功能,主要用来缩短设计者的计算时间和提高计算的准确率,并有简单的组织设计功能。

(4) 普遍应用期:20 世纪 80 年代,随着 32 位高档计算机的问世及计算机外设的发展,CAD 技术突飞猛进,各种纺织品 CAD/CAM 开始应用于纺织企业中,给产品开发与设计人员带来了极大的便利,提高了企业的经济效益。

(5) 标准化、智能化、集成化的发展期:20 世纪 80 年代中后期以后,由于图形接口、图形功能日趋标准化,为 CAD/CAM 推广和移植资源信息,创造了有利条件。随着人工智能和专家系统的应用,集工程数据库与管理系统、知识库与专家系统、以及用户接口管理系统于一体,大大提高了自动化设计的水平。