



高等院校高职高专纺织服装类“十二五”规划教材

新指针产学结合系列丛书

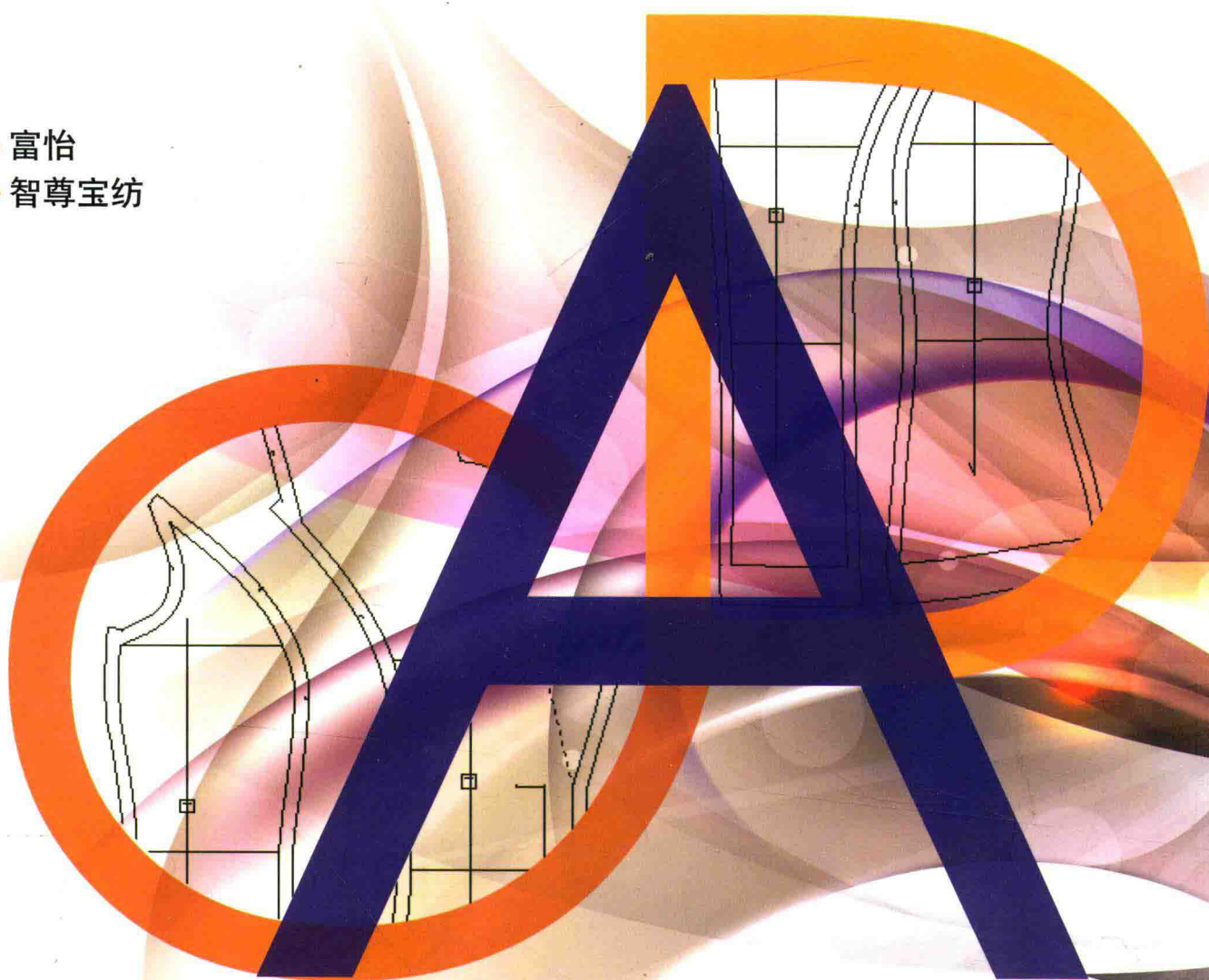
总主编 张祖芳 肖文陵

服装CAD应用教程

APPLICATION OF GARMENT CAD

主编 张龙琳

- 富怡
- 智尊宝纺



学林出版社

高等院校高职高专纺织服装类“十二五”规划教材

新指针产学结合系列丛书

总主编 张祖芳 肖文陵

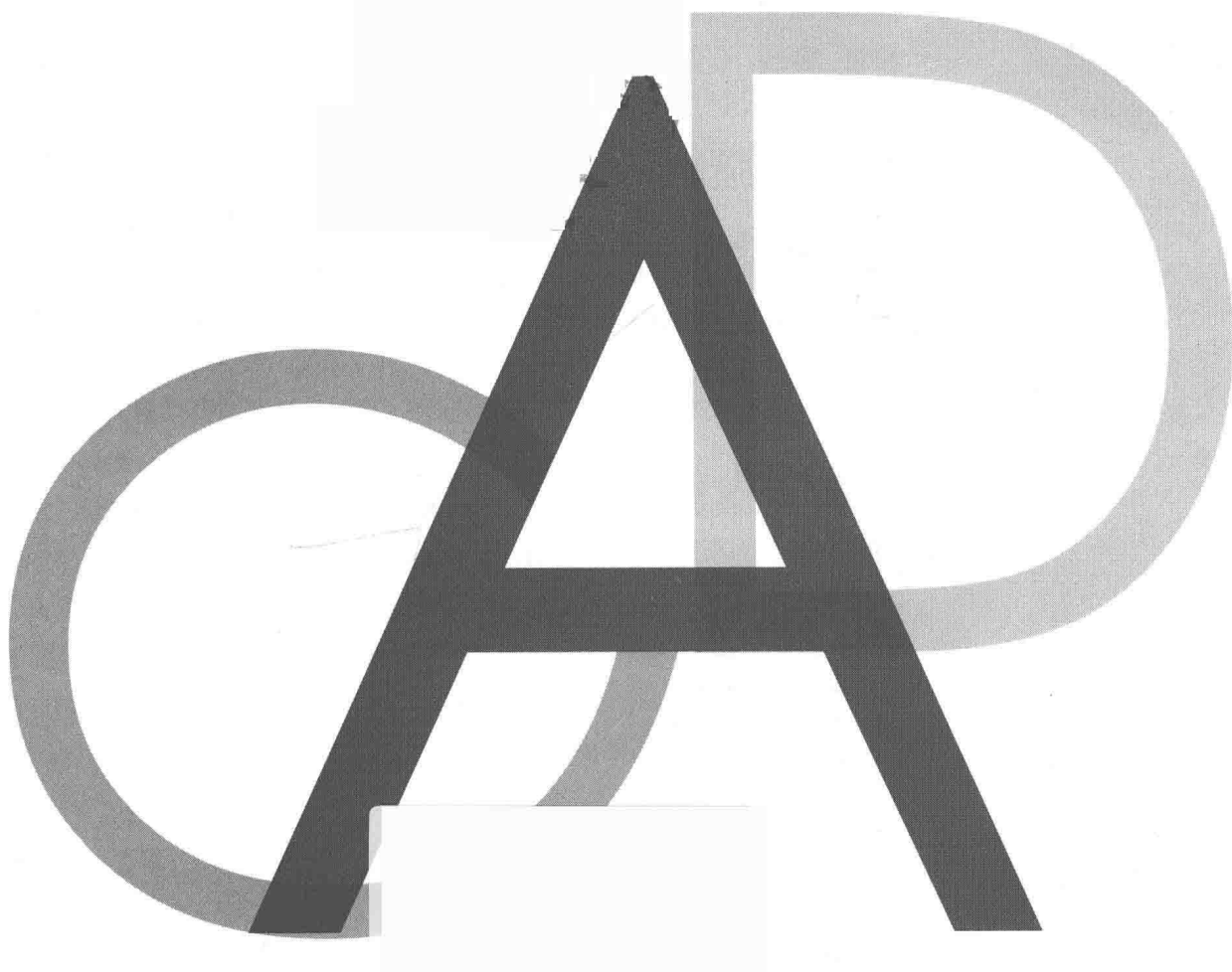
服装CAD应用教程

APPLICATION OF GARMENT CAD

主 编 张龙琳

副主编 胡少营 周 莉 李爱英

编 委 黄珍珍 赵 岚 陈姝霖 叶丽婉



学林出版社

图书在版编目(CIP)数据

服装CAD应用教程/ 张龙琳主编. — 上海: 学林出版社, 2012.9
ISBN 978-7-5486-0407-5

I. ①服… II. ①张… III. ①服装—计算机辅助设计—教材 IV.
①TS941.26

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第205135号



服装CAD应用教程

主 编——张龙琳

责任编辑——吴耀根

特约编辑——梁玉琴 邢丙彦

封面设计——陈 琳 严克勤

装帧设计——陈 琳 贾秋玮

出 版——上海世纪出版股份有限公司

学林出版社(上海钦州南路81号3楼)

(电话: 64515005 传真: 64515005)

发 行——上海世纪出版股份有限公司发行中心

(上海福建中路193号 www.ewen.cc)

印 刷——上海天地海设计印刷有限公司

开 本——889×1194 1/16

印 张——10

字 数——30万

版 次——2016年4月第2版

2016年4月第2次印刷

书 号——ISBN 978-7-5486-0407-5/G. 117

定 价——38.00元

(如发生印刷、装订质量问题,读者可向工厂调换)

目 录

第1章 服装CAD概述	1
1.1 CAD的基本概念	1
1.2 服装CAD的基本概念	4
1.3 服装CAD程序设计方法	6
1.4 服装CAD系统	9
1.5 服装CAD的选型	16
第2章 服装CAD款式设计	23
2.1 通用软件款式设计	23
2.2 专业软件款式设计	37
第3章 富怡CAD版样设计	48
3.1 富怡CAD结构设计	48
3.2 富怡CAD版样放码	85
3.3 富怡CAD版样排料	93
第4章 智尊宝纺CAD版样设计	99
4.1 智尊宝纺CAD结构设计	99
4.2 智尊宝纺CAD放码	130
4.3 智尊宝纺CAD排料	134

第5章 服装CAD相关拓展	139
5.1 服装CAD相关的基本概念	139
5.2 服装CAD相关技术延伸	142
5.3 服装CAD的发展趋势	146
参考文献	149

第1章 服装CAD概述

众所周知，目前中国服装业规模庞大、结构复杂，服装市场竞争激烈。面临着结构调整的服装产业，在向市场经济的转变和规范发展的进程中，如何进一步加快改革步伐、优化结构、加强科技创新？如何进一步发挥潜力，寻找新的经济增长点？如何在迅速变化的市场竞争中赢得优势？这些都成为服装业内人士所关注的焦点。面对国内外市场需求和我国服装行业的现状，21世纪的中国服装企业只有强化创新意识，高度重视和利用科学技术对企业经营、管理、技术和产品进行改造，才能获得新的发展。服装企业应积极采用计算机辅助设计和制造及生产管理系统，以快速提高企业的劳动生产率和产品的科技含量；利用先进的网络技术交流及与国外同行的交流，以实现我国服装行业由工业经济向知识经济的顺利过渡。

1.1 CAD的基本概念

1989年，美国国家工程科学院将CAD技术评为人类25年间（1965—1989年）十项最杰出的工程技术成就之一，CAD技术名列第四。

美国国家科学基金会指出CAD/CAM对直接提高生产率比电气化以来的任何发展都具有更大的潜力，应用CAD/CAM技术将是提高生产率的关键。

CAD（Computer Aided Design，计算机辅助设计），也就是使用计算机和信息技术来辅助设计



图1-1-1 CAD相关技术的发展

师、工程师进行产品或工程的设计。CAD技术是一项综合性、迅速发展和广泛应用的高新技术。

CAD在其60余年的演变历史中,经历了巨大发展,其技术发展进程如图1-1-1和图1-1-2所示。

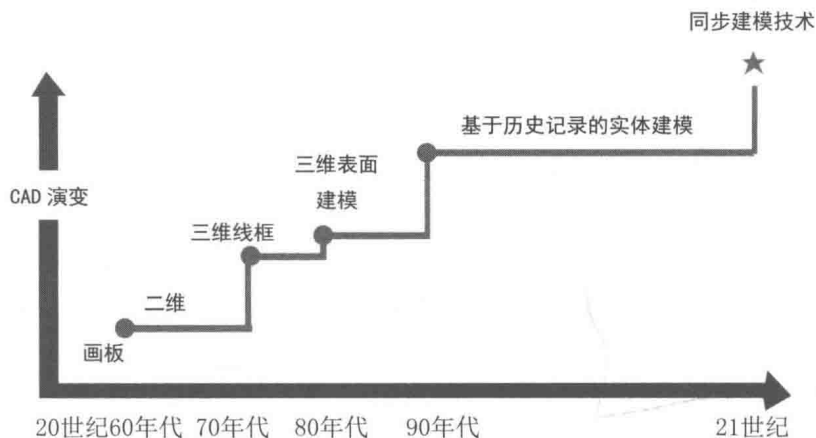


图1-1-2 CAD技术演变

CAD技术的发展经历了五个阶段,即孕育形成阶段(20世纪50年代)、快速发展阶段(20世纪60年代)、成熟推广阶段(20世纪70年代)、广泛应用阶段(20世纪80年代)和标准化、智能化、集成化阶段(20世纪80年代后期至今)。

1.1.1 孕育形成阶段(20世纪50年代)

“电脑”(Computer)一词出现时,设计它的最初目的是要用来解决科学家们最头痛的庞大的数学运算和资料储存问题。而对CAD的发展来说,1950年中期程序设计(FORTRAN之类,现在统称为高级电脑程序语言)的诞生,使软件设计师得以利用程序语言来设计更好用的软件。这应该也是CAD的源头(如AutoCAD就是用C语言来写的)。

该阶段最大的成果是:1950年麻省理工学院研制出的“旋风I号”(Whirlwind I)图形显示器。该显示器类似于示波器,虽然它只能用于显示简单的图形且显示精度很低,但它却是CAD技术酝酿开始的标志。随后,1958年,Calcomp公司和Gerber(格柏)公司先后研制出了滚筒式绘图仪和平板式绘图仪。显示器和绘图仪的发明,表明该时期的硬件具有了图形输出功能。

1.1.2 快速发展阶段(20世纪60年代)

1960年初,美国麻省理工学院的史凯屈佩特教授以1955年林肯实验室的SAGE系统所开发出的全世界第一支光笔为基础,提出了所谓“交谈式图学”的研究计划。这个计划就是将一阴极射线管接到一台电脑上,再利用一手持的光笔来输入资料,使电脑通过光笔上的感应物来感应屏幕上的位置,并获取其坐标值将之存于内存内。

此时的电脑是很庞大且简陋的,其功能比一台286电脑还要差很多。不过,无论如何,这个计划开启了CAD的实际起步。

该时期的CAD系统主要是二维系统,三维CAD系统也只是简单的线框造型系统,且规模庞大,价格昂贵。线框造型系统只能表达几何体基本的几何信息,不能有效表达几何体间的拓扑信息,也就无法实现CAM和CAE。

1.1.3 成熟推广阶段（20世纪70年代）

到了20世纪70年代，由于小型电脑费用已经下降，交谈式图学系统开始在美国的工业界广泛使用。该时期比较有名的交谈式图学软硬件系统是数据公司（Digital）的一套名为Turnkey的系统。

曲面造型系统的出现是这一时期在CAD技术方面取得的重大成果，被认为是第一次CAD技术革命。20世纪70年代初，美国IBM公司和法国Dassault公司联合开发了CATIA系统，该系统以自由曲面造型方法表达零件的表面模型，使人们从简单的二维工程图样中解放出来。

那么为什么CAD要和CAM名词连在一起呢？这是因为早期的CAD软件大都应用在机械制造业上，而CAM（Computer Aided Manufacture）就是电脑辅助制造的意思。在电脑出现以前，产品图是在手制样品完成后再用手工画的，然后在修改手制样品后，依手制样品来制造，因此在这之前的一般用品的质量就比较粗糙而且不统一。所以，现在除了手工艺品外，CAD/CAM应用率的多少已成为一个国家是否属于先进国家的指标。换句话说，自动化的CAD/CAM应用也是国家工业升级的重要方针之一。一个典型的CAD/CAM运行流程图如图1-1-3所示。

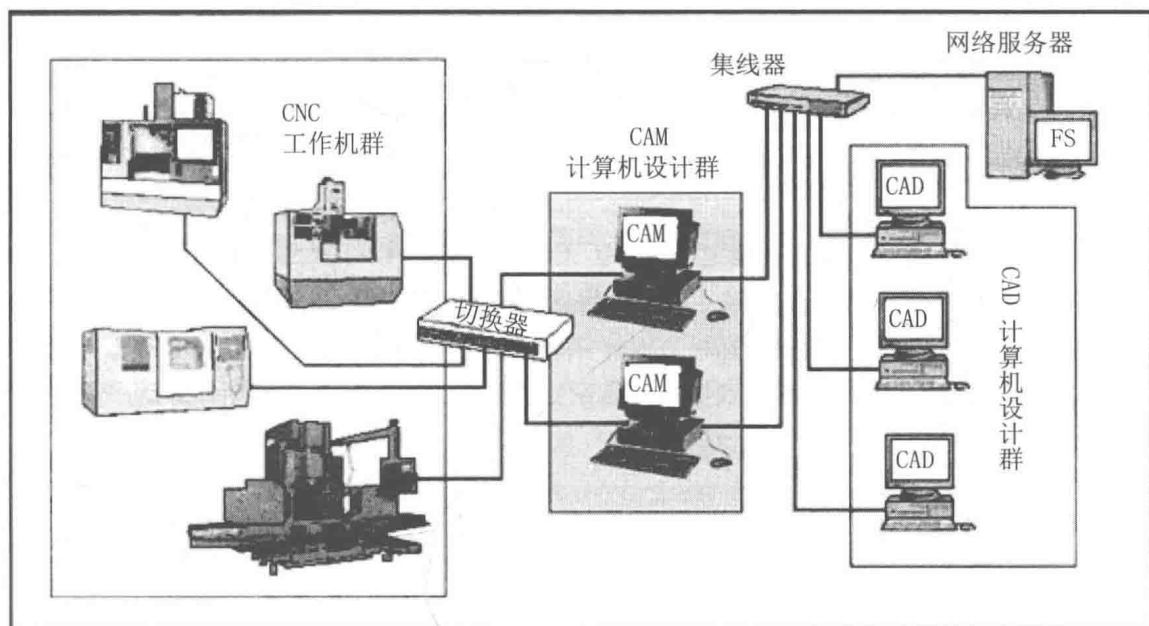


图1-1-3 CAD/CAM运行流程图

1.1.4 广泛应用阶段（20世纪80年代）

事实上，此时CAD一词的意义应该是Computer Aided Design，也就是“电脑辅助设计”。因为使用CAD的人多半是设计师，而应用软件的发展方向也都是着重在某专业的辅助设计上，所以自然被称之为“电脑辅助设计”。但我们现在所说的CAD一般是指“电脑辅助画图”（Computer Aided Drafting），这是因为现在的CAD使用者层面已扩大，不仅局限于设计师使用。因此，自1985年以后，就普遍将CAD统称为“电脑辅助画图”，而另用“电脑辅助设计绘图”（Computer Aided Design & Drafting, CADD）一词来强调电脑辅助设计画图的功能。换句话说，由于时代科技和应用方式的演进，有些名词的意义也会因在各自领域范畴下愈分愈细而产生变化。所以，CAD和CADD

也和相关CAD软件的类别划分有所关联。

这一时期在CAD技术方面主要的特征是实体造型理论的建立和几何建模方法的出现,构造实体几何法(CSG)和边界表示法(B-rep)等实体表示方法在CAD软件开发中得到广泛应用。由于实体造型技术的出现,统一了CAD、CAE、CAM的表达模型,从而使得CAE技术成为可能并逐渐得到应用。

1.1.5 标准化、智能化、集成化阶段(20世纪80年代后期至今)

20世纪80年代后期,CORE图形标准、应用程序接口有关的标准、与图形存储和传输有关的标准和与虚拟设备接口有关的标准等的制定和采用为CAD技术的推广起到了重要作用。

将人工智能引入CAD系统是CAD技术发展的必然趋势,这种结合大大提高了设计的自动化程度。基于标准化的要求,我国也制定了相应的国家标准(表1-1-1)。

表 1-1-1 CAD 相关的部分国家标准

标准名	标准号	标准名	标准号
CAD通用技术规范	GB/T 1730-1998	机械工程CAD制图规则	GB/T 14665-1998
CAD电子文件光盘存储、归档与档案管理要求第一部分:电子文件归档与档案管理	GB/T 17678.1-1999	CAD电子文件光盘存储、归档与档案管理要求第二部分:光盘信息组织结构	GB/T 17678.2-1999
CAD文件管理	GB/T 17825.1~17825.10-1999	CAD电子文件光盘存储归档一致性测试	GB/T 17679-1999

这一时期,CAD的概念在原有基础上进行了扩充,即CAD是指以计算机为辅助工具,通过计算机和CAD软件对设计产品进行分析、计算、仿真、优化与绘图,在这一过程中,把设计人员的创造思维、综合判断能力与计算机强大的记忆、数值计算、信息检索等能力相结合,各尽所长,完成产品的设计、分析、绘图等工作,最终达到提高产品设计质量、缩短产品开发周期、降低产品生产成本的目的。

1.2 服装CAD的基本概念

服装CAD技术,即计算机辅助服装设计技术,是按照服装设计的基本要求,利用计算机的软、硬件技术,对服装新产品及服装工艺过程进行输入、设计及输出等的一项专门技术,是一项集计算机图形学、数据库、网络通讯等计算机及其他领域知识于一体的综合性高新技术,用以实现产品技术开发和工程设计。它被人们称为艺术和计算机科学交叉的边缘学科,是以尖端科学为基础的不同于以往任何一门艺术的全新艺术流派。

服装CAD系统主要包括:款式设计系统(Fashion Design System)、结构设计系统(Pattern Design System)、放码设计系统(Grading System)、排料设计系统(Marking System)、试衣设计系统(Fitting Design System)、服装管理系统(Management System)等(图1-2-1)。

服装CAD是于20世纪60年代初在美国发展起来的,目前美国、日本等发达国家的服装CAD普及率已达到90%以上。我国的服装CAD技术起步较晚,虽然发展的速度很快,但是和国外技术相比还是有很大差距(图1-2-2)。服装CAD软件的使用和推广是我国服装业进一步发展的必然趋势。

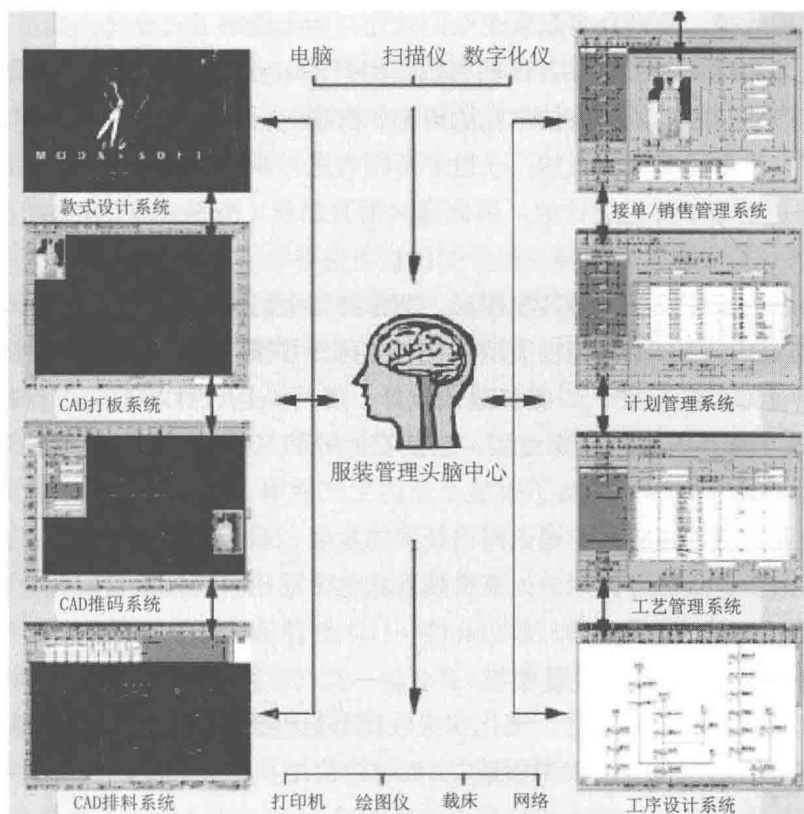


图1-2-1 服装CAD模块框架图

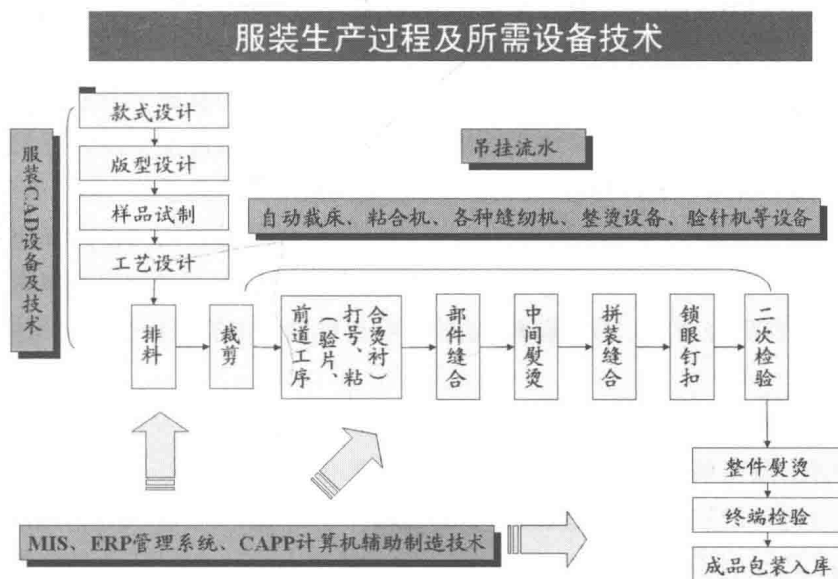


图1-2-2 服装生产过程及所需设备技术

1.2.1 国外服装CAD技术的发展概况

CAD技术在服装行业的应用始于20世纪70年代初。1972年美国研制出首套服装CAD系统——MARCON，在此基础上美国Gerber公司开发出具有放码和排料两大功能的服装CAD系统，并将其推向

市场,取得了良好的效果,受到众多服装企业的欢迎,大大缓解了工业化大批量服装制作过程中的瓶颈环节——服装工艺设计。在世界各国拥有数千用户的Gerber公司占据了服装CAD技术的领先地位并形成新的技术产业。之后,一些技术发达国家如法国、日本、英国、西班牙、瑞士等也纷纷向这一技术领域进军,推出了类似的系统,在世界范围内进行激烈的竞争。由于当时个人计算机还没有出现,这些系统是基于单片机设计的,因此庞大而且昂贵,安装CAD/CAM系统的几乎全是大型服装生产企业。

随着计算机技术的高速发展,尤其在图形、图像处理上巨大潜力的发挥,计算机在艺术领域的应用取得长足进展。20世纪90年代初以美国Gerber公司为首推出的打板系统,利用计算机进行样片设计逐渐被服装设计师们所接受。由服装款式设计、衣片结构设计和放码、排料等分系统组成的服装CAD系统,覆盖了服装设计的全部过程,它使设计师的灵感和经验与科学的算法和信息处理紧密结合,大大缩短了设计周期,提高了服装企业的生产效率。同时,出现了计算机集成制造系统(CIMS)的服装企业,特别是近几年通讯网络技术的发展、国际互联网的应用,使一个服装企业的产品信息可以在瞬间传输到世界各地。计算机技术和电子通讯网络技术给服装生产带来了一场深刻的变革。

1.2.2 国内服装CAD技术的发展概况

20世纪80年代中期,我国在引进、消化和吸收国外软件的基础上开始了服装CAD的研制。随着各行业研究开发人员的迅速投入,我国服装CAD系统较快地从研究开发阶段进入实用化、商品化和产业化阶段。目前性能较好、功能比较完善、市场推广力强、商业化运作比较成功的国内服装CAD系统主要有:航天工业总公司710所研制的ARISA系统、杭州爱科电脑技术公司的ECHO系统、北京日升天辰电子有限责任公司的NAC-700系统(现已升级到NAC-2000系统)、深圳富怡电脑机械有限责任公司的RICIPEACE系统、智尊宝纺CAD系统等。

国产服装CAD系统是在结合我国服装企业的生产方式与特点的基础上开发出来的,常用的款式设计、打板、放码、排料等二维CAD模块在功能和实用性方面已不逊色于国外同类软件。系统提供了全汉化的操作界面和提示信息,使得软件操作更方便快捷,简单易学。

进入20世纪90年代,服装CAD系统不断升级换代,仅操作界面就从20世纪80年代初的命令语言格式发展到20世纪80年代中期的菜单式界面,又发展成多窗口图形菜单,出现了多媒体用户界面,用户的操作变得更轻松更容易了,因此服装CAD的应用得到进一步的提高是理所当然的事情。

1.3 服装CAD程序设计方法

1.3.1 服装CAD适用的设计方法

CAD方法与设计过程的层次密切相关,常见的有四种。

(1) 对象法(Picture Oriented)

简称PO法,系统内没有完整的设计对象数据结构或数据结构的层次较少,表达的对象主要是二维的,适用于“范例修改法”,即利用计算机强大的图形变换、复制、修改、着色、图像处理等图形编辑功能对优秀设计范例加以修改,形成新的设计。这种方法速度快、成本低、创造性设计能力差。交互式服装效果设计和纸样设计软件就属此类。PO法设计同一对象不同方案之间容易出现不相容现象,这是因为系统内部没有设计对象统一的数据库所致。

（2）计算法（Computation Oriented）

简称CO法，CO法一般被认为仅是CAD的局部手段，但当CO法与PO法结合时，可以构成基于计算和绘图的实用CAD系统。例如服装自动打板系统，输入必要的服装款式信息和主要参数，通过图形编辑程序进行纸样设计。

（3）模型法（Model Oriented）

简称MO法，可以表达三维对象，主要操作是对实体的几何变换和交、并、差等集合运算。不同设计方案是由同一实体对象的不同投影或分解而来，因此能保持不同设计方案之间的一致性，从而避免了设计方案审核的烦恼。MO法的另一个优点是可以以三维或仿真的方式显示设计对象，视觉直观，且可动态考察对象，仿真性极佳，其核心软件是模型软件。但在绝大多数情况下，设计对象的综合生成过程仍是将对象输入系统的过程，也就是说，真正的综合过程还是事先产生于设计者的头脑之中而并非自动生成。

（4）综合法（Synthesis Oriented）

简称SO法，设计方案的综合是设计过程中思维最敏捷、最活跃、最复杂的阶段。SO法常常需要采用人工智能中的搜索、推理、约束满足等技术，并结合形象思维的特点构造设计对象，它兼容低层次的CAD方法，界面简洁、命令概括、使用方便、设计效率高，是当今服装CAD发展的前沿和热点。

1.3.2 实现智能化服装CAD的相关技术

一般人工智能技术（Artificial Intelligence，简称AI）介入服装CAD有两种形式，一是设计专家系统；二是将人工智能技术结合到CAD的设计过程之中。

专家系统开发工具提供设计知识的表达、知识库管理、推理机制以及计算机学习等功能。当用户恰当地完成某领域的专家知识表达时，专家系统开发工具就可以生成一个该领域的特定专家系统。但它常常局限于以逻辑思维为主的局部，善于进行是与非的判断、符号规则的替代和线性生成，而对设计的核心问题——形状的综合缺乏有效的处理方法。

因为服装CAD是一个既有逻辑思维，又有形象思维；既有大量精确的、数学的或逻辑的运算，又有模糊的经验和说不清、道不明的“灵感”，所以将AI与CAD结合绝非易事，需要对AI技术有一个相对深刻的了解。我国CAD技术专家潘云鹤教授指出，与CAD密切相关的AI技术有以下几种。

（1）启发式搜索技术

它将设计表示为一个由可能性刻画的设计空间，可帮助设计者在这个设计空间中迅速地发现符合要求的设计目标。

（2）决策推力技术

它将设计知识表示为一组相互关联的逻辑规则，对规则进行演绎、推理、判断等，从而得出符合设计要求、与设计对象相关的一系列特征值，即完成设计。

（3）约束满足技术

它将设计对象描述为一组特征变量的集合，变量之间具有约束条件，这些约束称为初始约束。设计将在逐步满足初始约束以及满足随设计过程的展开而暴露出来的隐含约束的过程中完成。

（4）计算机视觉技术

提供对设计对象分析与综合的各种方法，使设计能被计算机所理解，从而使计算机能自动识别包含有设计信息或设计经验的资料，自动构造设计对象或CAD系统的知识库和规则库等。

（5）知识工程技术

将设计师的经验表达为知识，在知识的指导下进行设计，并通过对知识的学习不断更新知识，提高系统的设计能力。它提供多种知识的表达形式、知识的管理和利用手段、知识获取的方法等，如设计对象产生的方式、符合设计对象特征的框架、系统与设计对象相关的语义网络等。

1.3.3 程序设计的一般途径

计算机程序的设计最重要的是程序运行的效率及其正确性。程序运行的效率取决于算法；程序运行正确性的标志是程序的可读性、可靠性和可维护性。俗话说，金无足赤、人无完人，十全十美的程序设计是不存在的，重要的是对程序设计方法本质的理解和灵活的应用。

（1）结构法

程序的设计需要对设计对象进行不断分解、求精，直至子问题完全明确，再开始用高级语言进行描述。用这种结构程序设计方法设计的程序结构合理、易写易读，易于修改和维护。

（2）逐步求精法

将一个完整的问题分解成若干个相对独立的问题，无论问题多么复杂，按照这一分解原则不断细化下去，问题终将得到较好的解决。在问题的分解过程中务必遵循相对独立（互不相交）和不断细化（足够简单）两个原则。

（3）模块化法

为了降低大型软件系统结构的复杂性，通常需要进行分解和抽象，主次分明、分而治之。这样，程序就形成了模块层次结构，主程序位于高层，那些被抽象出来的次要细节模块处于低层，而未来软件的运行环境——操作系统是程序的底层模块。

（4）形式推导法

基于最弱前置条件的概念和注重于形式证明的概念相互结合与平衡是该方法的核心。所谓最弱前置条件就是从细小的、最容易的问题着手，注重程序运行的结果，因为这些结果对后续的程序开发具有明显的启示作用。

（5）智能化 CAD 方法

智能CAD方法的目的是解决设计问题，而且是把设计看成是一个问题求解过程。美国卡耐基梅隆（CMU）大学著名人工智能学者H. A. Simon教授将求解问题的过程归纳为三类，即搜索、推理、约束满足，主要取决于看问题的角度。智能化是服装CAD发展的主要趋势之一，所以有必要进一步深入了解。

综上所述，诸多的程序设计方法并非格格不入、截然分开，它们是循序渐进的，也是深入浅出的。在此仅简要介绍了它们的概念和特征，要了解更深层次的知识需要经过专门的学习与训练。

1.3.4 曲线与曲面的分类

在服装CAD中，无论是二维结构设计还是三维效果设计，常常要用到曲线或曲面。这些曲线或曲面有时很难用数学公式表示出来，即使能表示，也很复杂。在实际应用中，往往是将已知的离散点按照其预定走向连接起来，生成相应的曲线或曲面。

服装CAD中的曲线经常使用二次参数曲线或三次参数曲线，如三次Hermite样条曲线、三次参数样条曲线、Bezier曲线、B样条曲线等。

三维服装CAD中，除了应用曲线外还需要应用曲面来拟合或逼近人体曲面和服装曲面。服装CAD

中的常用曲面有孔斯曲面、Bezier曲面、B样条曲面等。

1.4 服装CAD系统

随着计算机技术的迅猛发展,目前服装CAD系统专用软件主要包含有款式效果设计、纸样结构设计、放码和排料等。系统的主要硬件配置由三部分构成:计算机主机,包括处理器、存储器、运算器、控制器;输入设备,包括键盘、鼠标、光笔、扫描仪、数字化仪、摄像仪或数码相机等;输出设备,包括打印机、绘图仪、切割机、自动铺布机、电脑裁床等。

专用软件与硬件互相匹配又可成为相对独立的系统。

款式效果设计系统CASDS (Computer Aided Styling Design System),其硬件配置包括主机、键盘、鼠标或光笔、显示器、彩色扫描仪、彩色打印机、数码相机等。

纸样结构设计系统CAPDS (Computer Aided Pattern Design System),其硬件配置包括主机、键盘、鼠标或光笔、显示器、数字化仪、绘图仪或切割机等。

放码和排料系统CAG/MDS (Computer Aided Grading/Marking Design System),其硬件配置包括主机、键盘、鼠标或光笔、显示器、数字化仪、绘图仪、切割机等。

1.4.1 服装CAD系统主要专用软件

(1) 服装款式效果设计 (CASDS)

计算机辅助服装款式效果设计的主要目标是辅助设计师构思出新的服装款式,快速准确地表达出设计效果。主要是应用计算机图形和图像处理技术,为服装设计师提供各种绘画工具和规模庞大的颜色库、面料库等,使设计师能够随心所欲地进行创作。

如图1-4-1(a)所示,软件由工具库、素材库、面料设计、图案设计、着装效果图设计、款式输出等模块构成。计算机提供各类作图工具,使用电子调色板,借助输入设备,在显示屏幕上直接绘制效果图。或如图1-4-1(b)所示,根据需要及创意,将当前最流行的款式输入到计算机内,再对其进行修改、变形、换色,作编辑再创造工作;可调用库存的花型、图案,实时生成新的花型覆盖到指定的图形区域内;可调用图形库内的服装部件、服饰配件等对其装配修改,也可实时生成新

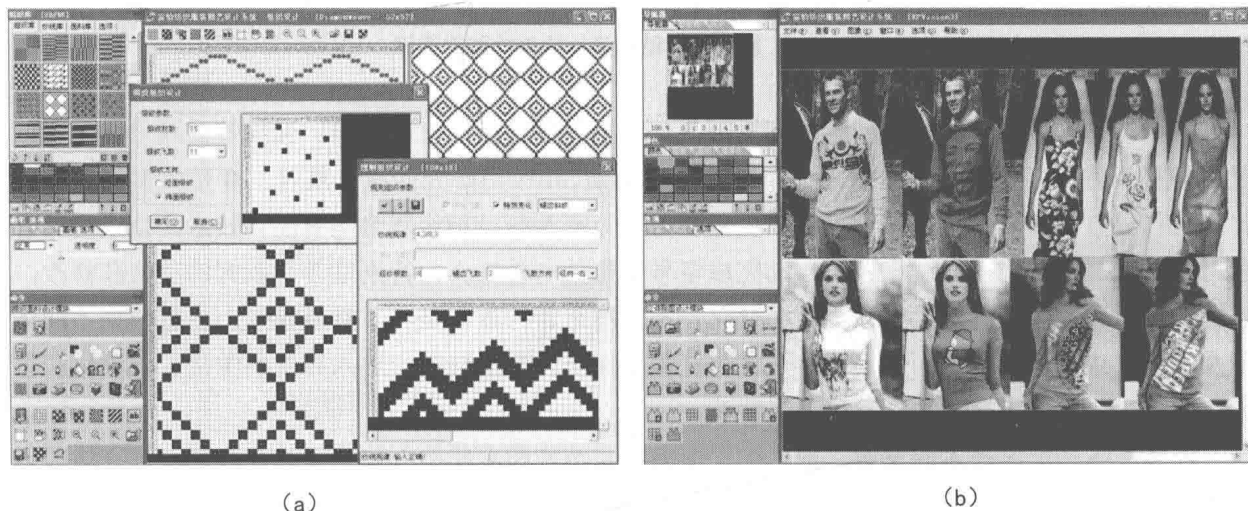
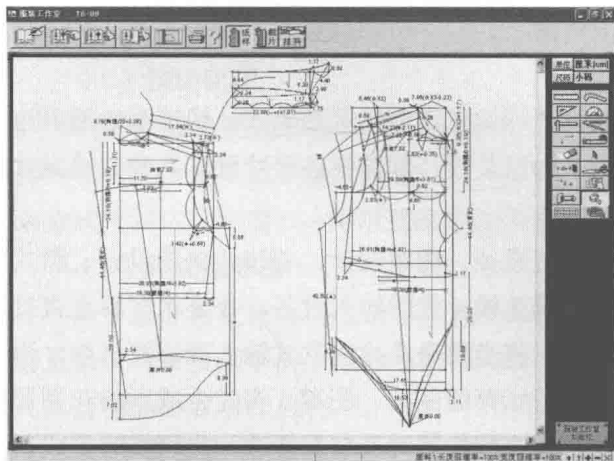


图1-4-1 服装款式效果设计软件功能界面图

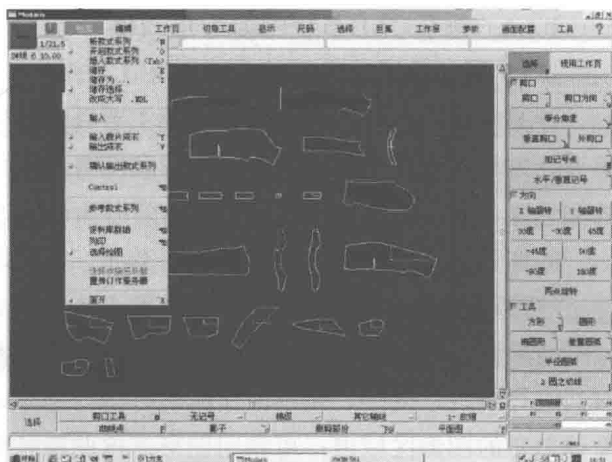
的部件以进行部件装配组合, 激发设计师的创作灵感。技术基础涉及消隐处理、浓淡处理、纹理处理、颜色处理等。

(2) 服装纸样结构设计 (CAPDS)

目前成熟的服装纸样结构设计系统可分为两大类: 一类是如图1-4-2(a)所示的以国内软件为代表的服装纸样参数化设计软件系统, 它是把服装设计师常用的服装平面结构设计方法和设计过程, 通过人机交互教授给计算机, 设计师可任意确定纸样的规格, 计算机按照给定的设计规则进行快速自动仿真设计; 另一类是如图1-4-2(b)所示的以国外软件为代表的“设计师借助系统所提供的若干图形设计功能——设计工具, 将手工操作的方法移植到计算机的屏幕上”的结构设计软件系统。服装纸样结构计算机辅助设计可以有多种设计方法, 如原型法、基型法、母型法、比例法、D式法、结构连接设计法和自动设计方法等, 打板灵活, 可定寸输入或公式输入, 并在设计样片过程中能非常方便地对衣片进行转省、移省、剪切、展开、变形、修改, 最后存储备用。还可将存储在计算机内的裁片进行调用、修改, 使之成为另一相近款式的裁片, 并可自动完成推档、加放缝边、加丝绂线、对位刀眼等操作, 样片完成后可通过绘图机等输出设备绘制出纸样。



(a)



(b)

图1-4-2 服装纸样结构设计软件功能界面图

较先进的软件不仅提供各种绘图制板工具, 还提供曲线板、自由曲线、弧线等曲线设计工具以及各种打板方法。随着计算机技术的不断进步和服装CAD应用研究的深入展开, 软件大多已向智能化、自动化打板方向发展, 应用知识工程、机器学习、专家系统、神经网络等智能化技术, 使系统具有学习功能, 智能记忆, 联动修改, 自动完成多号型推档制板工作, 特别适合于款式的变化和修改。当同一款式尺寸改变时, 其样板也随之变化, 不需再重新打板, 避免了重复操作, 也可根据不同体型及不同款式的需要进行局部修改等, 使得打板工作更为方便快捷, 进入高度科学化、自动化和智能化的时代, 提高了打板的质量和工作效率。

依靠三维图形学技术的发展, 把二维平面的服装结构和立体的人体模型结合起来, 把立体裁剪方法搬到计算机上进行, 使结构设计更加科学、准确, 将是服装结构设计系统从二维平面向三维立体转化的发展方向。如图1-4-3(a)是将设计好的二维平面结构设计图在左界面转换成三维着装的效

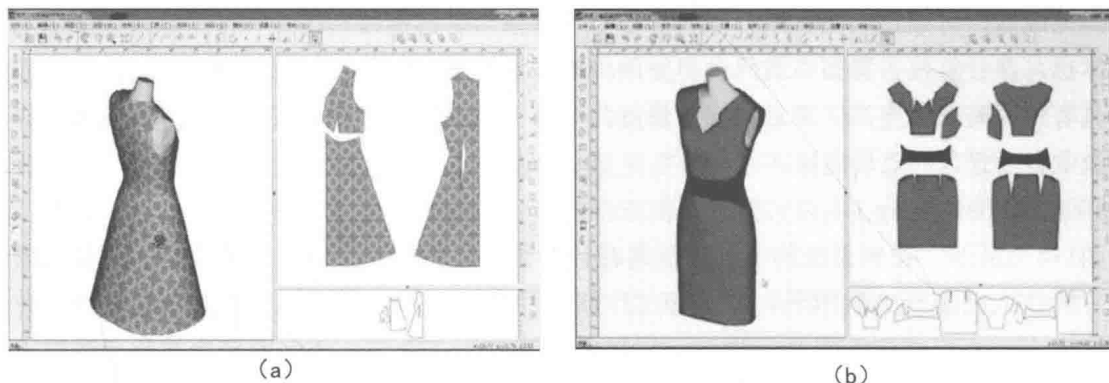


图1-4-3 三维服装设计界面图

果,随着二维结构设计图的修改,三维着装效果也随之发生改变;图1-4-3(b)是直接在三维人台上进行设计,在右界面自动生成二维服装结构设计图,二维平面结构图随着三维款式变化而变化。以上两种三维服装设计方法使服装设计更科学、方便、快捷,能有效地辅助设计师完成服装设计。

(3) 放码 (Grading)

服装纸样放缩也叫放码、推板和扩号等,放码系统是服装CAD系统中最早研制成功、应用最为广泛、技术最为成熟、普及率最高的功能之一。电脑放码的基本原理是通过大幅面数字化仪,把设计师手工绘制的样板输入到计算机内,或利用服装结构设计系统直接在屏幕上打板,建立起用直线、曲线、点等图形元素描述的样板的数字化模型,按一定的放码规则,如逐点位移法、公式法等,对各号型样板进行放缩计算,系统迅速生成各种成套标准规格及非标准规格的样板。在操作过程中,可对裁片进行诸如对称、旋转、拼接、组合、测量、加缝边、贴边、缩水、修改等处理,并可对关键部位曲线进行测量调整,以利于装配(图1-4-4)。

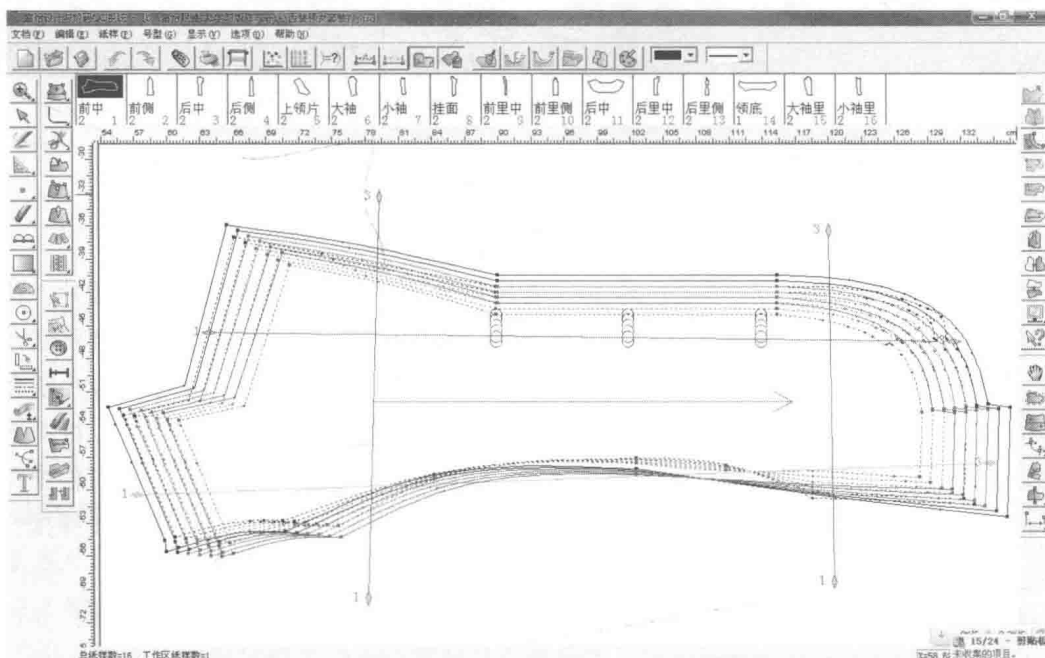


图1-4-4 服装放码软件功能界面图

放码完成后,可通过绘图仪或打印机等输出设备按一定比例绘制出各种号型裁片,以供后道工序使用,也可在计算机内直接将放码处理好的样板传送给排料系统,进行排料工作。它与人工放码相比,具有效率高、精度高、裁片拼接质量好、产品一致性好、劳动强度低、技术难度低等优点。有利于企业科学管理和市场竞争。

(4) 排料 (Marking)

如图1-4-5所示,排料系统的设计目标是在计算机的显示屏幕上给排料师建立起模拟裁床的工作环境。操作人员将已完成放码、放缝等工作的各种号型的服装样板,在给定布幅宽度、布纹方向、花格对齐、尺码搭配等限制条件下,用数学计算方法,合理、优化地确定裁片在布料上的位置。无漏排、错排现象,将排料信息传递到数控裁床,实现省时省料、剪裁自动化。一般计算机辅助排料系统可分为交互式排料和自动排料两类。

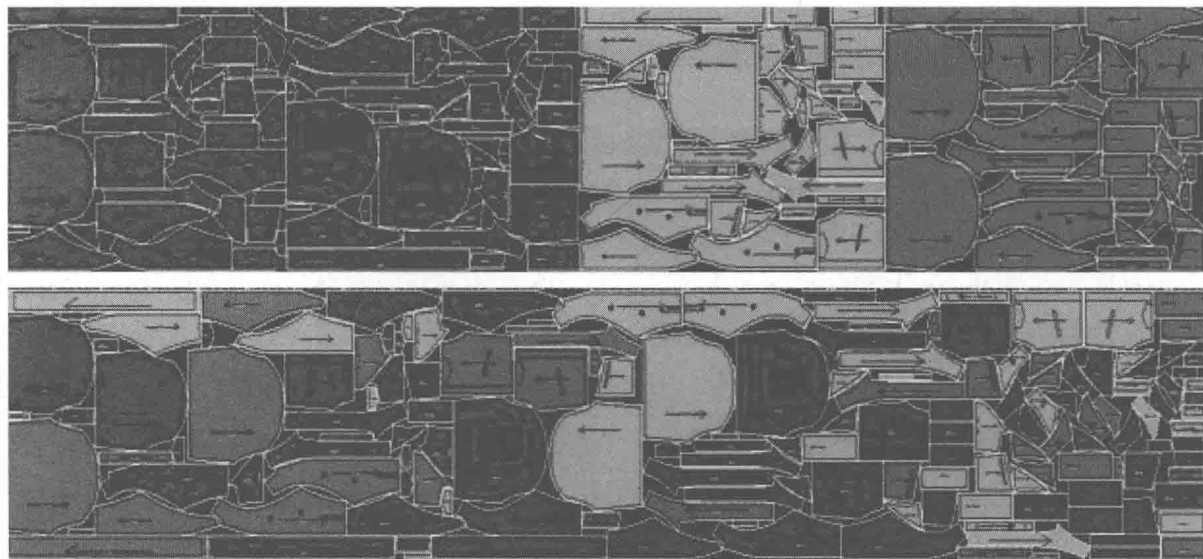


图1-4-5 服装排料软件功能界面图

①交互式排料。

交互式排料指按照人机交互的方式,由操作者操作各种不同款式、不同号型的裁片。排料师先要组织和编辑全部的待排裁片并让其显示在屏幕上方,在操作过程中可随时根据需要裁片进行平移、旋转、翻转等。当要排定裁片时,只要选中裁片向所需方向轻轻滑动鼠标,裁片便会自动寻找合适的位置,快速紧靠,算法保证它与其他裁片邻接而不重叠(除非强制重叠)。每排定一个裁片,系统会随时显示已排定的裁片数、待排裁片数、用料长度和用布率等信息,并可根据需要选择需显示的布纹线、码号、裁片名称等。交互式排料模仿了人工排料过程,可以充分发挥排料师的智慧和作用。同时,因为是在计算机屏幕上操作,裁片排放位置的调整和重放无痕迹,操作灵活方便,无需铺布和占用裁床,大大缩短了排料时间,降低了劳动强度,提高了工作效率,并可进行多次试排,大幅度提高了面料的利用率。