

现代服装工程技术

服装设计的计算机方法

陈之戈 蒋孝锋 鲁虹 李栋高 编著



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

服装(911)号

现代服装工程技术

服装设计的计算机方法

陈之戈 蒋孝锋 鲁虹 李栋高 编著

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

服装设计的计算机方法/陈之戈等编著. —南京:江苏科学技术出版社, 2005. 9

(现代服装工程技术)

ISBN 7-5345-4638-9

I. 服... II. 李... III. 服装—计算机辅助设计
IV. TS941.26

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 082847 号

书 名 服装设计的计算机方法

编 著 陈之戈 蒋孝锋 鲁 虹 李栋高

责任编辑 王洪贵

责任校对 苏 科

责任监制 曹业平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

网 址 <http://www.jskipub.com>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京水晶山制版有限公司

印 刷 盐城印刷总厂有限责任公司

开 本 850 mm×1 168 mm 1/32

印 张 13.125

字 数 330 000

版 次 2005 年 10 月第 1 版

印 次 2005 年 10 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-4638-9/TS·70

定 价 30.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前言

人类对衣着的根本需求决定了服装产业永远是国民经济中不可缺少的产业。这个传统产业,来自于历史,必然还要面向未来,新旧矛盾的对立与统一是它得以永存的动力源泉,而在落后与先进的反复更迭中不断使产业的生产力水平得到提升,则是它成长发展的基本规律。

有人因为没有认识到这一点,把纺织服装纳入失去发展潜力的夕阳产业,这无疑是一种形而上学的偏见。因为决定一个传统产业是不是能发展,首先要看社会对它的存在有无需求,其次则是看产业的生产力水平能不能随社会的发展得到提升。如果,社会对它有巨大的需求,那它就应该发展;如果它的生产力水平能够随社会的进步不断攀升,那它就能永存,并能够在永存中成为一个始终追随先进生产力前进的新技术产业。

能对纺织服装业的存在,形成以上的认识很重要,因为人的生命是有限的,人生几十年所见只不过是历史瞬间。我们知道,仅在上一个世纪就相继发生过两次重大的产业革命,一次是核技术的开发利用,另一次是计算机技术的发明运用。到目前为止,这两次革命对传统产业的影响应该说还只是刚刚开始,从落后向先进的更迭,仍在进行之中。这就是为什么在过去的几十年里,我们更多看到的都是传统产业落后的一面,但不要忘记,这同时也意味着传统产业正在更迭中形成更高的生产力水平。

改革开放以后,按现代制造业的要求改造重组传统产业,就是针对这两次产业革命作出的应对,但要加以实现,还要做许多工作。特别是中国的服装业,原本是一个工业化基础比较薄弱的传统产业,而且缺少可与其匹配的工业技术体系和知识教育

体系,以致至今仍有人分不清服装文化内涵的艺术设计和服装工业制造之间的关系,还误以为服装的价值只是一种用来表现形体效果的艺术工具或创作手段,不了解表达服装制造业生产力水平的各种技术经济要素的重要意义和作用。这也说明要组建中国的现代服装制造业,还必须先从基础的铺垫做起。我们就是在这样的背景形势下,策划编写了《服装材料》《服装生产系统》《服装设计的计算机方法》和《服装生产贸易检验》等专著,由李栋高任这四本书的总主编。

本书专门讨论服装款式与结构设计的计算机方法,全书由三个技术环节组成:一是款式设计与结构设计的方法原理,二是用于这两种设计的计算机方法,三是国产服装 CAD 软件的应用实践。本书虽以高级 CAD 技术为依托,但切入点却是一般读者的接纳与应用。本书的一个重要特色就是把原来分属于不同学科的以美学造型为目标的款式设计和以衣片集合为目标的结构设计,归纳到同一个技术领域用同一种技术手段去表达并实现,这在现有的服装设计著作中十分少见。

本书由陈之戈(绪论、第四章第三、四、五节、第五章第二、三节、第七章)、蒋孝锋(第一、三章)、鲁虹(第二章、第四章第一、二节、第六章第一节)、孙莉(第六章)主持编写,李栋高负责编写大纲设计制定与统稿、定稿工作,全书由陈雁教授主审。

由于编者水平有限,书中定有许多不当和谬误之处,还望读者不吝指正。

最后,衷心感谢中国服装协会领导和江苏科学技术出版社大力支持本书的出版。

作者

2005年9月

目 录

绪 论	1
第一章 服装设计的美学基础	11
第一节 服装款式设计的美学原理	11
第二节 服装的色彩设计	17
第三节 服装的造型设计	22
第二章 服装设计的技术基础	35
第一节 服装结构设计基本知识	35
第二节 原型法基础纸样设计	45
第三节 服装整体结构设计	59
第四节 号型系列与成衣规格	79
第三章 服装款式的计算机设计	86
第一节 款式设计的方法基础	86
第二节 服装色彩效果在款式设计中的表达	107
第三节 面料纹理和图案效果在款式设计中的表达	132
第四节 款式效果图的计算机设计	167
第四章 服装结构设计的计算机方法	187
第一节 服装上装的结构设计	187
第二节 服装下装的结构设计	240
第三节 服装结构设计的计算机系统	262
第四节 服装结构设计的计算机方法	280
第五节 服装样板的设计效果模拟	293

第五章 服装放码排料设计的计算机方法	301
第一节 服装样板制作的计算机方法	301
第二节 服装放码设计的计算机方法	308
第三节 服装排料设计的计算机方法	346
第六章 服装 CAD 系统应用实例(一)	361
第一节 西服裙的样片设计	361
第二节 省道转移的设计	369
第三节 褶裥的设计	374
第四节 分割线的设计	376
第五节 缝份及各种标记的设计	379
第六节 女式西装的样片设计	381
第七节 样板的放码	385
第八节 排料	389
第七章 服装 CAD 系统应用实例(二)	394
第一节 样片设计	394
第二节 放码设计	407
第三节 排料设计	409
参考文献	413

绪 论

一、计算机设计的方法特点

随着计算机技术的不断发展,计算机的应用已经渗透到社会的各个方面。服装行业也同样将计算机应用于管理、生产和贸易等方面。在服装企业中,应用计算机进行辅助设计(简称服装 CAD)已经被广泛接受。

1. 服装 CAD 系统的优势

和传统的服装设计相比,服装 CAD 系统有着明显的优势,具体表现为:

- ① 提高工作效率,缩短服装设计和生产周期。
- ② 改善工作环境,减轻劳动强度,提高设计质量。
- ③ 降低生产成本,提高效益。
- ④ 方便生产管理,有利于资源共享。

2. 服装设计中的计算机技术

(1) 计算机图形技术

用计算机进行服装设计时,设计结果都要以图形方式输入和输出,因此,计算机图形技术是服装 CAD 系统的基础。服装 CAD 中的计算机技术主要是系统开发人员应该考虑的,它对服装设计的最终用户应是透明的。在服装款式设计中,要用图形和色彩,真实地表现服装的穿着立体感效果;而在服装样片设计中,一般用点和线条来表示样片的平面效果。

服装 CAD 中需要用曲线来表现服装的各种轮廓,在软件中一般广泛采用三次参数曲线。采用三次参数曲线的优点有:

- ① 可按顺序计算曲线上的点,而不用了解非线性方程。
- ② 对曲线实施几何变换比较容易,只要对控制点变换即可使曲线得到变换。
- ③ 曲线可分段定义再拼接,从而使服装衣片的复杂外形简单化。
- ④ 参数方程和函数方程相比,有利于处理出现曲线斜率无限大的问题。

在开发服装 CAD 时,会采用某一种曲线,不同的曲线会直接影响到服装 CAD 系统的操作风格。下面介绍四种常用的曲线:

① Hermite 曲线:该曲线由曲线的两个端点和该曲线在两个端点的切线矢量所决定。图 0-1 表示两段 Hermite 曲线及其光滑连接。

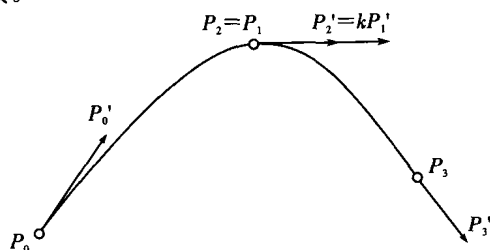


图 0-1 三次 Hermite 曲线

② Bezier 曲线:该曲线由若干个控制顶点决定,依次连接这些顶点即构成 Bezier 曲线的控制多边形,Bezier 曲线是向控制多边形的逼近,控制多边形则是对 Bezier 曲线的大致勾画。实际应用中,常用三次 Bezier 曲线,如图 0-2 所示。

③ 三次参数样条曲线:曲线通过一系列型值点连接形成,每段曲线都是一个 Hermite 曲线并可实现光滑连接,这样就形成如图 0-3 所示的三次参数样条曲线。该曲线与 Hermite 曲

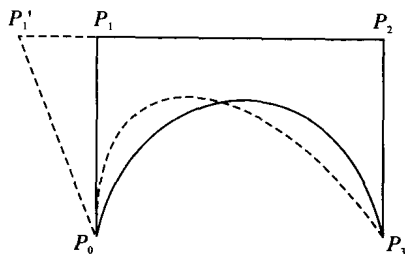


图 0-2 三次 Bezier 曲线

线的不同之处在于只知道各个点的坐标以及起点和终点的切线矢量,而中间各个点的切线矢量都不知道。

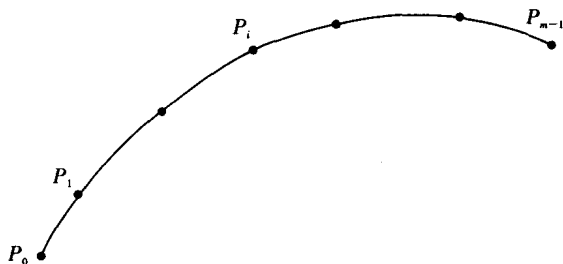


图 0-3 三次参数样条曲线

④ 三次 B 样条曲线:它是在 Bezier 曲线的基础上发展形成的,除保持 Bezier 曲线直观、方便和保凸性等优点外,还具有局部可调性,可使曲线的形状更逼近控制多边形,且有计算公式阶次低、计算较简单等优点。实际应用中,经常使用二次和三次 B 样条曲线。

(2) 计算机图形几何变换技术

使用服装 CAD 时,需要经常对图形的位置、形状和大小等进行操作,这些在计算机中都是通过几何变换来实现的。经常使用的几何变换有:

- ① 平移变换:只改变图形的位置,不改变图形的形状。
- ② 旋转变换:将图形绕某一点旋转一定的角度,不改变图形的形状。

③ 放大/缩小变换:按比例改变图形的大小。

④ 对称变换:相对于某一对称点(或某一对称线),将图形作镜射变换。

(3) 数据库技术

服装 CAD 中的数据应包括各种尺寸、位置,以及相互之间的关系等信息,这些数据如何进行存储,直接关系到服装 CAD 的使用和发展。

计算机中的数据库模型有三种,即:

① 关系模型:用二维表格表示各数据的关系。

② 层次模型:一种树形结构形式的数据模型,每一个数据都只与它下一层的若干个数据相联系,同一层的数据之间没有联系。

③ 网状模型:每个数据之间都可以有联系的数据模型。

现行的数据库模型,大部分采用关系模型。

(4) 算法设计技术

算法设计是计算机软件开发中的又一个关键环节。算法的优劣会直接影响到软件的计算精度和计算速度。特别是在三维环境中计算时,计算工作量巨大,所以一个好的算法对服装计算机设计系统的使用效果关系很大。

3. 服装计算机设计的方法特点

服装的计算机辅助设计,就是用计算机作为工具进行服装的各项设计。用计算机进行设计,不仅能够完成手工设计的各种工作,还具有其他更多的特点:

① 计算机可以存储大量的服装款式和花形图案,并能够提供成千上万的颜色选择,计算机具有面料组织、花纹图案设计、款式和色彩的组合、快速修改调用等功能,可以大大丰富设计师的想像力和创造力。

② 设计师可以和用户一起进行修改和选择,并在计算机中

模拟穿着效果,满足用户个性化的要求。

③ 有强大的设计绘制能力,设计师能够采用一些过去不愿采用的复杂而精确的设计,并且能够使相关结构设计线在形态和数量上有很好的吻合,从而进一步提高设计质量。

二、服装设计的计算机硬件配置

服装设计所用计算机系统的硬件由计算机和外部设备两部分组成。

1. 计算机配置

计算机是系统的核心部分。计算机由主板、CPU、内存、硬盘、显卡和显示器组成。这些部件的性能决定了计算机的性能。由于计算机技术已经发展到较高的水平,一般的计算机都能满足服装 CAD 系统的运行要求。

根据不同的需求,计算机系统分成计算机单机和计算机网络两类。计算机网络可以方便地共享各个计算机资源,能节约开支、提高效益。

2. 外部设备配置

外部设备是指与计算机相连接,用于信息输入输出的装备。服装 CAD 系统需使用的外部设备通常有以下几种:

(1) 数码相机

数码相机是图形输入设备,主要用于将服装款式、面料等照片快速输入到计算机中。这一设备主要使用在电脑试衣、款式设计等模块中。

数码相机的像素是决定图像清晰的主要指标,像素越高,照片质量越好。推荐使用 200 万以上像素的数码相机。

(2) 扫描仪

扫描仪也是图形输入设备,它能将照片、图片、面料等图案

图形输入到计算机中。扫描仪一般也是使用在电脑试衣、款式设计等模块中。

扫描仪的主要的性能指标是分辨率,分辨率越高,扫描的图形质量越好,一般服装 CAD 系统中扫描仪的分辨率在 600dpi 以上。

(3) 彩色打印机

打印机是输出设备,用于打印效果图、照片、文字等,可适用于服装 CAD 系统的各个模块。

打印机有彩色打印机和黑白打印机两大类,服装 CAD 系统中一般使用彩色打印机。打印机的分辨率越高,打印质量越好。如果要打印照片效果的图片,则必须选用至少 1 440dpi 分辨率的打印机。

(4) 数字化仪

数字化仪也叫读图板,是一种重要的图形输入设备,能方便地实现图形数据的输入。在服装 CAD 系统中,往往采用大型数字化仪作为服装纸样的输入工具,因此大幅面数字化仪是服装 CAD 系统的重要外设之一。应用于服装 CAD 的读图板的规格一般有 A00、A0、A1、A2、A3 和 A4 等,A00 最大,多数服装厂(如制服、女装或衬衫等厂)使用 A0 板,而一些做内衣、帽或其他服饰品的企业适用小的读图板,如 A3 板。因此要根据用户生产的产品类型、纸样的大小来选配读图板。

在服装 CAD 系统中,输入纸样时,首先把纸样平铺在图形板上,然后沿纸样的轮廓线移动鼠标,只要将衣片轮廓上各个有代表性的点输入到计算机内就可以。同时利用鼠标定位器上的附加小键盘,把该点的附加信息(例如省尖点、放码点、扣位等)传送到计算机内。这样在放码软件中就会形成一个完整的纸样,并可对纸样做进一步的修改或放码。

(5) 绘图仪

绘图仪是计算机常用的图形输出设备,它可以把计算机所

生成的图形用绘图笔或喷墨方式画在绘图纸上保存下来。服装 CAD 系统中纸样设计、放码系统所制作出的样片图、排料系统做成的排料图,都需要以 1:1 的比例绘制在绘图纸上,以供裁剪工序使用。因此,大幅面的绘图仪是服装系统的重要输出设备。

绘图仪有笔式绘图仪与喷墨绘图仪,两者相比,前者速度快,价格相对便宜,使用成本低,大型的笔式绘图仪,绘图范围可达到 240 cm,适用于服装生产中大幅面布料的排料。笔式绘图仪的缺点是对纸张的要求较高,另外,装纸的操作也相对复杂,绘制纸样不及喷墨绘图仪那样随意、灵活,用户应根据实际生产情况来选择笔式或喷墨绘图仪。

(6) 平板切割机

平板切割机是一种输出设备,可直接切割服装生产中使用的厚硬度样板纸,可以完全摆脱手工剪板,有些切割机除了切割纸板,还可以切割橡胶、塑料等非服装用材料。

三、服装设计的计算机软件配置

现有的服装 CAD 系统很多,但每个服装 CAD 系统都有其特点。国内市场常见的有:法国力克服装 CAD 系统,美国格柏服装 CAD 系统,派特(PAD)服装 CAD 系统,美国 PGM 服装 CAD 系统,杭州 ECHO 爱科服装 CAD 系统,航天服装 CAD 系统,智尊宝坊服装 CAD 系统,等等。

这些服装 CAD 软件一般都配有若干个模块,每个模块负责完成特定的设计任务。

1. 三维人体测量模块

非接触式三维人体测量技术(interactive 3D whole body scanner system)是一种通过人体全身扫描进行测量的技术,它用光敏设备捕捉投射向人体的光(激光、白光及红外线)在人体

上形成的图像,用图像去描述人体三维特征。三维非接触式扫描系统具有扫描时间短,精确度高,测量部位多等多种优于传统测量技术和工具的特点,扫描输出的数据可直接用于服装设计。

2. 电脑试衣模块

通过数码相机将顾客形象摄入到计算机中,再将服装信息库内储存的大量服装款式,自动“穿着”到顾客身上,直接观察各种着装效果,模块还可根据喜好更换服装上的面料,供顾客浏览和挑选,既直观又方便快捷;若与样片系统联合使用还可实现单量单裁功能。系统带有大量款式图库,用户还可通过数码相机、扫描仪等外设将时下流行的新款随时添加到款式库中。

3. 款式设计模块

服装款式设计模块是专门提供给服装设计师进行服装款式设计的软件。该模块中提供各种画笔可自由灵活地变换颜色、形状、粗细、透明度。还能真实地模拟水彩笔、铅笔、炭笔、喷笔等,给设计师带来创作的自由。

该模块可以提供换色工具,瞬间就可完成颜色的提取和变换,使设计师能随心所欲地进行颜色的组合与搭配,以产生最满意的效果。

另外,模块还有款式装配功能,允许设计师从存储的款式信息库中挑选出中意的款式或相应的部件(如领子、袖子、衣片、配饰等),进行快速组合装配,并进行适当的修改和变化,产生新的款式设计效果。

4. 样片设计模块

样片设计模块是专门用于服装样片设计和制作的软件,也是服装 CAD 系统的主要组成部分。不同的系统,其特点也不一样。可提供比例式打版、公式打版、原型打版、结构线智能打

版、自由打版等多种制版方式,可满足不同年龄和有不同设计习惯的制版师的要求。

多种纸样制作工具,可以满足服装上各个特殊部位的设计,如省道、褶裥、缝份、特殊角、贴边、分割、拼接、牙口、缩水……

系统可提供精确测量的工具,可控制版师的需要进行复杂的数据测量,能让制版师得到准确的数据信息。

5. 放码模块

放码是以某个中间号为基础,根据一定的规则进行放大或缩小,从而产生不同型号的服装衣片。针对各种不同类型的服装企业,不同的系统能提供多种放码方式,包括:按档差使用公式法、码点直接编辑输入法、自定义方向推放法、规则拷贝法等,既可满足大批量生产的高效率,又可满足多品种少批量码号不均匀的多变性要求。

6. 排料模块

排料模块是服装 CAD 系统的主要组成部分。它能够给排料师在计算机上提供模拟裁床进行排料操作。排料模块一般可以提供自动排料和人机交互两种方式。在排料时,系统能够即时核算用料长度、排料利用率、显示排料尾线、检查漏片。

根据不同的服装材质,排料模块一般能够适应梭织面料和针织面料的排料要求,也能够满足条格花纹面料的排料要求。

另外,排料模块还能提供与实际结合的特殊处理功能,诸如:微小旋转、局部指定重叠、局部分割、倾斜丝缕、成组移动、设置缝隙、临界设定等。

7. 量身定制(MTM)系统模块

量身定制系统模块有将产品生产过程重组转化为批量生产的功能。它首先通过三维扫描系统获得的客户体型数据,并通

过电子订单传输到生产厂的 CAD 系统,企业即可根据相应的体型数据和客户对服装款式的要求(服装长度、宽度、放松量等方面的喜好信息),从样板库中找到相应的匹配样板(如德国 TechMath 公司 Fitnet 软件,此系统从获取数据到样衣衣片完成并输出,只须时 8 s),启动并组织系统的敏捷制造方式,按照客户具体要求量身定制,实现量体裁衣,真正做到使服装合体舒适,特别适合群体客户职业装或者制服的制定。使用这一系统模块,整个操作过程,从获取数据到成衣的完成只需 2~3 天的时间,大大缩短了定制生产时间。