

# 服装CAD

Fuzhuang CAD

高等学校艺术设计类专业

“十二五”规划教材

总主编 唐宇冰

编著 郭瑞良 金宁 张辉



上海交通大学出版社

# 服装CAD

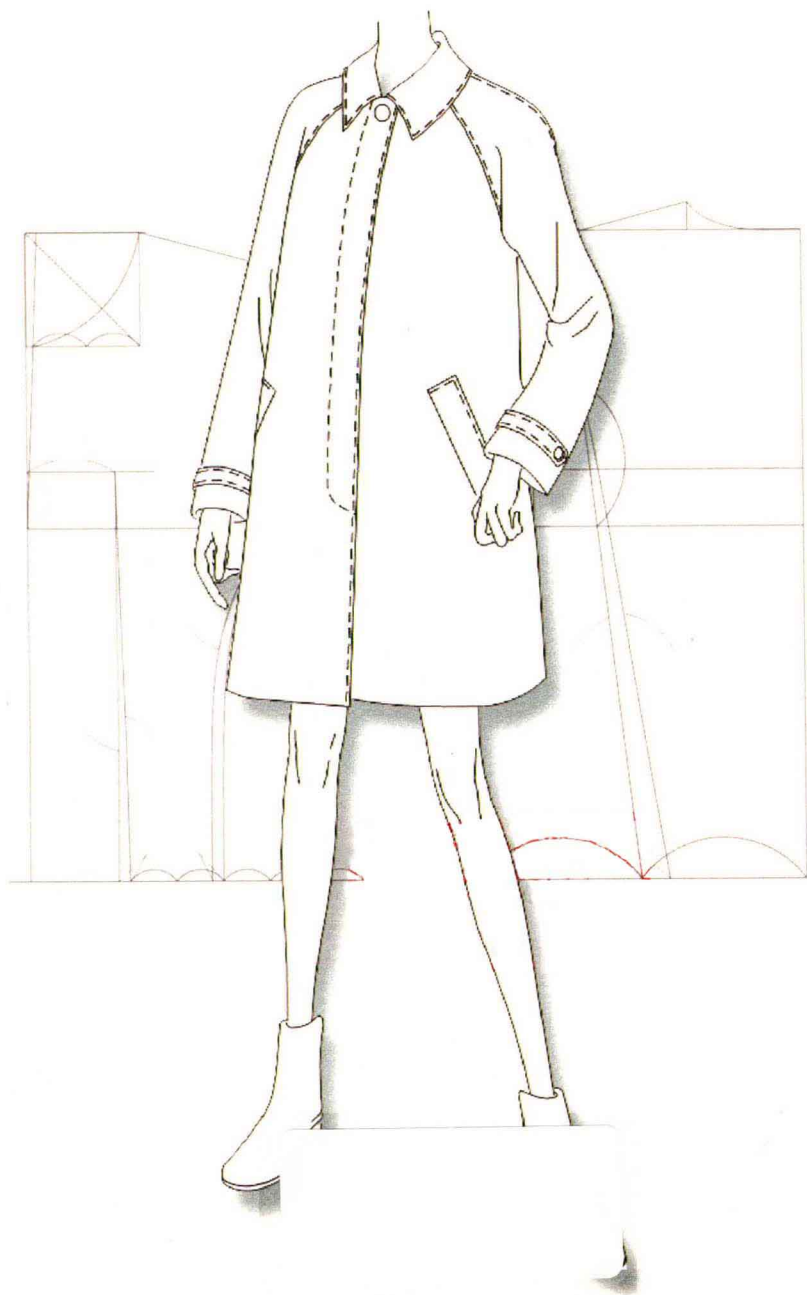
Fuzhuang CAD

高等学校艺术设计类专业

“十二五”规划教材

总主编 唐宇冰

编著 郭瑞良 金宁 张辉



上海交通大学出版社



---

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

服装CAD / 郭瑞良, 金宁, 张辉编著. — 上海: 上海交通大学出版社, 2012

ISBN 978-7-313-08919-9

I. ①服… II. ①郭… ②金… ③张… III. ①服装-计算机辅助设计-高等教育-教材 IV. ①TS941.26

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第190124号

责任编辑 孙 侠 陈杉杉  
装帧设计 赵志勇 吴 笈  
美术编辑 汤 梅

### 服装CAD

郭瑞良 金宁 张辉 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路951号 邮政编码: 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

上海锦良印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 13.5 字数: 303 千字

2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷

ISBN 978-7-313-08919-9/TS 定价: 68.00元

---

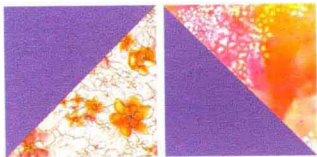
版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系  
联系电话: 021-52711066



# 总序

## PROLOG



中国素有“衣冠之国”的美称，衣被列为衣、食、住、行四项之首，它不但在生活中起着护体御寒和美化人们生活的作用，也在无形中反映不同民族、不同时期、不同地域文化的差异。随着当今社会生产与商业经济的发展，服饰从满足人们基本的生存需求转为满足审美与文化需求。

服装记录特定时期的生产力状况和科技水平，反映人们的思想文化、宗教信仰、审美观念和生活情趣，也烙有特定时代的印痕。自古以来，不同民族、不同文化背景的服饰在情感语言文化方面具有各自不同的内涵和外延，但都体现实用文化与审美文化的和谐统一，处在生成与再生成的过程中。服饰总是以多种新的方式传递着丰富多彩的文化信息，传达着一个民族或地域的风土人情。

综上所述，服装之中蕴涵着大量的文化资源，在知识经济时代，能否将文化资源创造性地转化为文化资本，将成为当今服装设计从业者是否能够安身立命的关键。

本丛书贯穿服装设计、面料、制衣、展示、营销各环节，服务于服装设计类专业教学必须具备的实际操作意义，顺应服装业的产业化、集约化趋势。

服装设计有着明确的服务于生活实际需要的目标，这就意味着我们要避免基础学习与专业学习脱节的现象，大力培养企业一线所需要的创意、设计人才。而且在服装设计活动中，需综合考虑服装款式与其演变，面料的选用与搭配，颜色的选择与组合，特定场合着装的选筛与习惯等，因此，服装设计类专业教学必须将培养和提高个人创造力，包括创意能力、表现能力和实现能力作为育人的核心，同时培养学生的人文素养和服务意识，并将这一指导思想贯彻于服装设计教学的全过程。



本丛书的编写成员都是在一线教学中具有丰富经验、拥有相关理论基础的教师或学科骨干，这套服装类教材的策划编写，遵循开放性、实践性的原则，将所需的技能、知识一体化，行动导向教学要求的教、学、做一体化，切实培养学生的综合能力。

在本丛书的编写过程中，上海交通大学出版社一贯秉承严谨的学术态度和认真负责的精神，从书目的策划审核、作者的遴选、大纲的审定等各个环节都严格把关，在聘请诸多行业专家、学者对书稿内容反复讨论、多次修改的基础上，为本丛书的质量提供了保障，以期为我国服装设计的教育以及我国服装行业的发展作出应有的贡献。

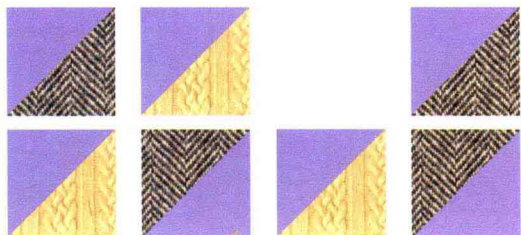
湖南女子大学艺术设计学院教授 唐宇冰

2011年11月



# 前言

## FORWORD



服装CAD在我国服装行业的应用已经有十多年的历史了，从最初的只有大企业应用，到现在的很多小微企业也加入了服装CAD应用的队伍，服装CAD在服装行业中的应用已经越来越广泛了。服装CAD在服装企业中的应用主要包括纸样设计、产品开发和产品生产等方面。服装纸样CAD系统，可以帮助服装产品开发人员和生产人员轻松完成复杂的纸样设计工作，快速完成纸样的放码和排料工作，减少大量重复性的工作。

服装CAD作为服装院校课程也有十多年的时间了，目前，无论职业院校，还是高等院校，都将服装CAD作为学生的专业必修课程。多数院校也为学生配置了有输入和输出设备的服装CAD实验室，学生的很多纸样设计课程的作业也可以在实验室中完成并输出。本书的内容很大程度上能够满足服装企业的用户和院校教学的要求。

另外，自2002年以来，编者一直致力于服装CAD的教学和研究工作。其中，由郭瑞良和张辉老师参编的介绍富怡服装CAD的教材已经印刷了十几次。但随着富怡服装CAD系统V8版本的推出，系统与之前的版本有了很大不同，更加智能化，操作更加方便，如纸样设计与放码模块的完全融合。本书希望在以前教材的基础之上，内容更加完善，更加适应读者对新版软件的学习。

本书主要有两个特点：一是本书的每一章节都有大量的作图实例，实例与软件工具密切结合，具有很强的实践性，切实做到了锻炼学生的设计创新能力和综合实践能力；二是本书对三维服装CAD的模拟展示进行了一定的尝试，书中所有例子的二维纸样都在三维服装CAD中进行了试衣，既验证了纸样的数据准确性，又便于学生对纸样结构的理解。另外，由于富怡服装CAD的操作手册比较容易获得，故本书没有花太多的笔墨去逐一介绍工具的使用，而是将重点放在了实例上。

本书由北京服装学院的郭瑞良、金宁、张辉三位老师共同编著。其中，第一、二、六章由郭瑞良编写；第四章由张辉编写；第五章由金宁编写；第三章由郭瑞良和金宁共同编写，第一到第三节由郭瑞良编写，第四到八节由金宁编写。刘维同学制作了部分实例中的三维样衣图。

诚恳欢迎读者对书中的疏漏和错误之处批评指正。

编者

2012年5月



## 内容提要

本书以富怡服装CAD系统为例，详细介绍了服装CAD软件在服装纸样结构变化、纸样设计、纸样推板、纸样排料及纸样输入和输出等方面的应用。同时，还简单介绍了服装CAD的发展简史和功能构成。本书实例丰富，且每个实例中的二维纸样都在三维软件中进行了试穿验证，实例数据准确、形象直观。另外，每个纸样设计实例都包括纸样结构图，便于读者自学。

本书既可以作为各类服装院校的服装CAD教材，也可以作为服装企业从业人员的参考教材。

## 作者介绍

**郭瑞良** 北京服装学院服装艺术与工程学院服装CAD实验室主任，长期从事服装CAD方面的教学和科研工作；主编并参与编写过多部服装CAD和纺织面料方面的教材，并发表了多篇学术论文。

**金宁** 北京服装学院教师，高级工程师，长期从事服装CAD、服装厂设计等课程的教学工作；参与编写了多部服装CAD方面的教材，并参与过多家服装企业的信息化实施。

**张辉** 北京服装学院教授，博士，长期从事服装CAD、服装工效学等方面的教学和科研工作；主编并参与过多部服装CAD和服装工效学方面的教材，发表过数十篇相关学术论文，设计开发了多款纺织服装CAD方面的软件。



# 目 录

## CONTENTS

<b>第一章</b>	<b>服装CAD概述</b>	<b>1</b>
1	第一节 服装CAD技术发展简史	
2	第二节 服装CAD构成	
5	第三节 服装CAD的应用状况	
<b>第二章</b>	<b>服装CAD制板</b>	<b>7</b>
7	第一节 设计与放码系统简介	
9	第二节 基本制图工具	
14	第三节 修改与检查工具	
18	第四节 结构变化工具	
21	第五节 纸样工具	
24	第六节 女子文化式原型结构设计	
41	第七节 原型裙结构设计	
<b>第三章</b>	<b>服装CAD制板深入</b>	<b>47</b>
47	第一节 纸样变化	
58	第二节 女士衬衫CAD制板	
71	第三节 女士休闲时尚上衣CAD制版	
98	第四节 随意分割裙CAD制板	
102	第五节 牛仔裤CAD制板	
111	第六节 男夹克上衣CAD制板	
121	第七节 连衣裙CAD制板	
129	第八节 女插肩袖风衣CAD制板	



/	<b>第四章</b>	
	<b>服装CAD放码</b>	<b>139</b>
140	第一节	快捷工具栏放码工具介绍
145	第二节	放码工具栏工具介绍
151	第三节	女士衬衫CAD放码
159	第四节	随意分割裙CAD放码
/	<b>第五章</b>	
	<b>服装CAD排料</b>	<b>163</b>
163	第一节	排料系统功能及界面介绍
166	第二节	排料系统工具介绍
185	第三节	女士衬衫CAD排料
/	<b>第六章</b>	
	<b>输入与输出</b>	<b>193</b>
193	第一节	纸样输入
196	第二节	纸样输出
199	第三节	数据交换
/	<b>附录一</b>	
	<b>富怡设计与放码CAD系统快捷键</b>	<b>201</b>
/	<b>附录二</b>	
	<b>富怡服装排料CAD系统快捷键</b>	<b>203</b>
/	<b>附录三</b>	
	<b>二维纸样转换为三维服装的一般过程</b>	<b>204</b>
/	<b>参考文献</b>	<b>205</b>



# 第一章 服装CAD概述

中国是世界上最大的服装生产国，全世界每三件服装，就有一件在中国生产。同时，中国又是世界上最大的服装消费国。目前，中国的高端服装市场几乎完全被来自法国、意大利、美国等国家的服装品牌占领，国产品牌则主要集中于中低端市场。面对这样的状况，中国的服装企业除了需要强化品牌创新意识，重视企业管理外，还需要重视和利用好高新科学技术。

服装CAD (Computer Aided Design) 技术，即计算机辅助服装设计，是高新科学技术应用于服装行业的典型代表，虽然服装CAD系统的引进并不能完全降低生产过程中对技术的要求，也不能代替设计天赋，但它可以把设计师从费时的重复性劳动中解脱出来，取得更多成果。同时，服装CAD技术的应用能够大大提高生产效率。随着服装CAD技术的发展，特别是三维服装CAD技术的应用，必将进一步提高服装生产效率，提升服装品牌的科技含量。

## 第一节 服装CAD技术发展简史

与其他行业相比，服装行业的信息化程度一直处于较低的水平，一直摆脱不了劳动密集型的特点。尽管服装行业信息化的进展缓慢，但经过近40年的发展，服装CAD技术在服装企业中的应用却得到了飞速发展。

CAD的概念在1959年就已经提出，并率先在机械领域得到应用。CAD技术在服装行业的应用始于20世纪70年代，美国的Ron Martell提出了服装CAD的初始模型，即由输入设备读取手工样板，在计算机中进行排料，然后输出。后来，Ron Martell和他的合伙人成立了公司开发出了世界上第一套服装CAD系统Camsco，著名服装企业Levi's成为了Camsco的第一个用户。

排料功能是服装CAD系统实现的第一个主要功能，通过显示衣片的排列和裁剪规律，服装CAD大大提高了面料的利用率。1975年成立的法国力克 (Lectra) 公司也加入了服装CAD系统的研发，并于1978年推出了他们的计算机排料系统。当时，这些系统都比较昂贵，但由于服装工业亟需扩大生产规模，而计算机排料的确在很大程度上提高了面料的利用率，所以计算机排料系统在很多大型企业得到了应用。

随着服装CAD系统应用的不断扩大，出现了另外几家服装CAD软件供应商，如西班牙的Investronica公司和德国的Assyst公司。同时，服装CAD系统也出现了新的功能——放码。使



用计算机进行放码，可以节省大量的时间，如果使用手工进行放码，完成一套7个样片和6个号型的女衬衫一般需要12个小时，而计算机放码则只需两个小时。放码功能的优势，进一步加速了服装CAD技术在服装行业的应用。随后，德国的Assyst公司开发出了纸样设计系统，即PDS系统。

早期的服装CAD技术主要是为了提高服装生产效率，很多服装CAD系统（包括针织和机织）都可以直接与服装生产设备相连。但这些系统使用起来却比较复杂，通常只能由理解设计师意图的技师来操作，设计师很少接触服装CAD系统。后来随着计算机图形技术的发展以及设计师使用计算机能力的提高，开始出现了设计系统。20世纪80年代末期，CDI公司的设计系统首次作为服装设计系统面世，并由Courtaulds和Coats Viyella公司最早采用。这套系统可以进行针织面料和机织面料的准三维设计。20世纪90年代的服装设计系统已经具备了比较完善的功能，有些能够达到手绘的效果，同时还易于修改。这时，部分有眼光的设计师开始探索如何将自己的艺术才华与计算机技术结合起来，以借助计算机进行设计。

进入20世纪90年代末期，国内外很多服装CAD软件公司和院校开始研究三维服装CAD技术。



图1-1 V-Stitcher生成的三维试衣效果图

三维服装CAD技术，是指在计算机上实现三维虚拟人体、三维服装设计、二维服装纸样的三维缝合及三维试衣效果展示等全过程，其最终目的在于，不经过实际样衣的制作和试穿，而是由虚拟模特试穿，从而达到节省时间和财力，提高服装生产率和设计质量的目的。显然，三维服装CAD比二维服装CAD更具有吸引力，也是公司形象的一种体现。三维服装CAD技术经过十多年的发展，目前已经有多款成型的产品，包括V-Stitcher、Marvelous Designer和OptiTex等。运动类服装企业成为三维服装CAD最先应用的领域之一，世界著名运动品牌Adidas、Nike等都将V-Stitcher作为三维服装设计的工具，如图1-1所示。

## 第二节 服装CAD构成

从广义上来讲，服装CAD可以包括一切能够辅助完成服装设计工作的计算机技术，涵盖了纱线、织物、服装三个阶段。但同时，纱线和织物阶段的CAD技术又可以称为纺织CAD。本节要介绍的服装CAD，是指辅助完成服装设计与纸样处理的CAD系统，主要分为两类：服装款式系统和服装纸样系统。从功能上来讲，服装款式系统主要实现了计算机辅助服装款式设计，服装纸样系统主要实现了计算机辅助服装纸样的设计、放码和排料功能。由于服装款式系统在国内服装行业中的应用并不广泛，设计师更倾向于使用一些通用的图形处理软件，如Illustrator和CorelDRAW，所以很多人提到服装CAD时，大多是指服装纸样系统。



## 一、款式设计系统

服装设计师利用计算机进行服装款式设计，也就是计算机辅助服装设计师进行构思、创意、设计并绘制出服装效果图和服装款式图。目前，用于服装辅助设计的软件包括两类：通用的图形图像处理软件和专业的服装款式设计软件。通用的图形图像软件一般包括Illustrator、CorelDRAW、Painter及Photoshop等软件，专业的服装设计软件提供了更加专业的图形绘制工具，提高了服装款式设计的效率，但因为价格较高，企业应用并不广泛，如图1-2所示。



图1-2 T恤款式图

## 二、服装纸样系统

服装纸样系统一般包括纸样输入、纸样设计、纸样放码和纸样排料等功能，其基本流程如图1-3所示。从图中可以看出，服装CAD软件中获得纸样一般有两种方式，一种是手工绘制样板，然后输入进计算机；一种是直接在服装CAD软件中绘制纸样。得到纸样后，可以将纸样进行检验和修改，然后可以进行放码和排料，最后输出。服装纸样系统一般包括两个独立模块：一个是服装纸样设计与放码模块，另一个是排料模块。

### （一）纸样输入

将手工制作的纸样输入到计算机一般有两种方式：纸样扫描仪输入和数字化仪输入。服装纸样扫描仪的输入是一种比较新的输入方式，但价格昂贵，如图1-4所示。目前服装企业中广泛使用的输入方式是数字化仪输入方式，如图1-5所示。使用数字化仪输入纸样的方法比较简单，用户首先将纸样固定在读图板上，利用游标将纸样的关键点读入计算机中。通过按游标上的特定按钮，通知系统输入的点是直线点、曲线点还是剪口点。同时，还可以输入纸样上的布纹线和其他一些相关信息。

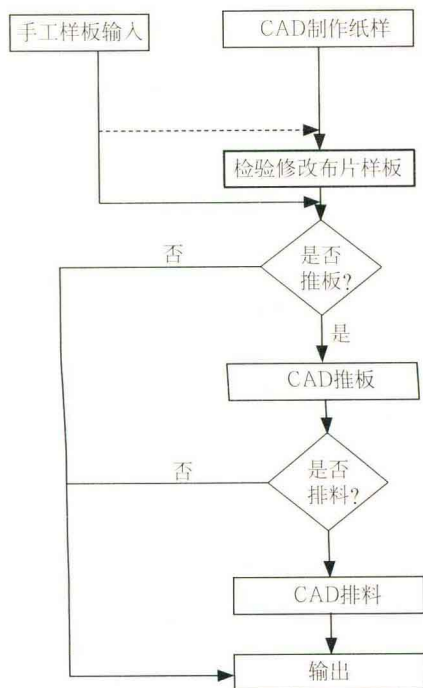


图1-3 服装纸样系统的基本处理流程

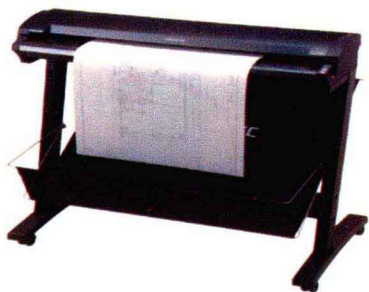


图1-4 纸样扫描仪





图1-5 数字化仪

## (二) 纸样设计

打板师根据款式图、人体尺寸和相关信息直接使用服装CAD软件在计算机上绘制出衣片的样板。一旦纸样的绘制完成后,就可以根据需要对纸样进行各种处理,如纸样的加长或缩短、分割或合并、省道转移等。纸样修改完毕,还可以对纸样缝合处进行检验。然后,对纸样添加缝边和各种记号。服装CAD制作的纸样可以利用绘图仪直接绘制在纸上,或者利用自动裁床直接进行面料的裁剪,从而大大提高了样衣的制作过程。另外,服装CAD制作的纸样便于保存,供以后再次使用,如图1-6所示。

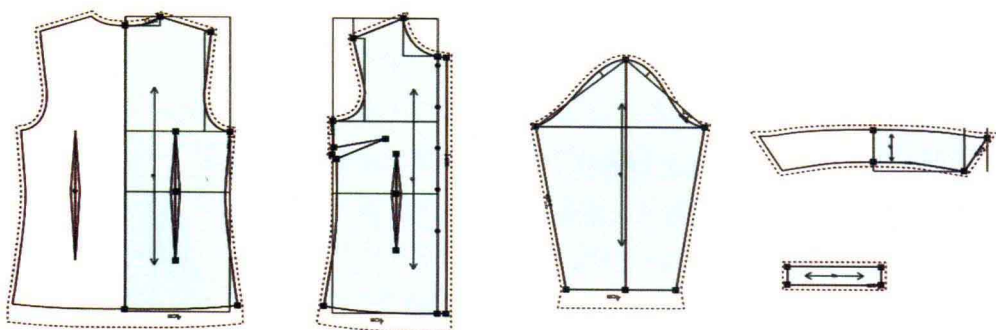


图1-6 富怡纸样设计和放码系统制作的纸样

## (三) 纸样放码

手工放码的步骤较多,包括移点、描板和检查等步骤,所以手工放码费时费力。但使用计算机进行放码则速度快得多,推板师只需要在固定的放码点上输入放码规则,计算机就可以自动绘制出基础样板之外的其他样板。同时,服装CAD软件绘制的曲线与有经验的推板师手工绘制的曲线一样,非常圆顺。另外,如果某个部位的推板规则不太合适,在服装CAD软件中,可以非常简单的进行修改,然后重新打印(如图1-7所示)。

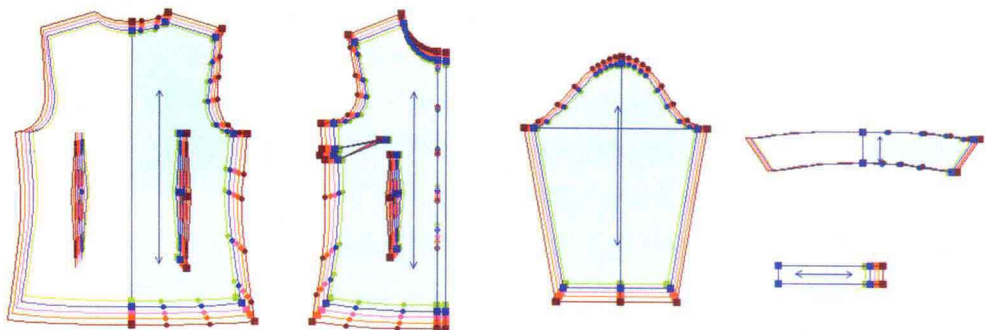


图1-7 富怡纸样设计和放码系统放码后的纸样



有些服装CAD软件还提供了自动放码的功能,如果在绘制纸样时,所有的尺寸数据都是根据几个主要尺寸(如胸围、腰围、领围等)的比例得到的,则纸样绘制完毕,在系统中只需要输入主要尺寸的档差,就可以自动得到其他号型的纸样。

#### (四) 纸样排料

排料对于服装生产企业和虚拟生产企业都很重要。排料的好坏对服装生产企业来说,意味着生产成本的高低。服装虚拟生产企业同样需要进行简单排料,以估算某款服装的面料用量。根据面料用量,服装设计师经常会在对服装的外观影响最小的前提下,对服装版型做适当的修改和调整,以降低面料的用量。裙子就是一个很好的例子,三片裙比两片裙在排料时,更加紧凑,面料利用率更高。

服装CAD软件的排料系统,一般提供了两种排料方式:自动排料和交互排料。自动排料是软件根据服装样片的形状和大小,按照一定的算法,自动排列在排料区中。交互排料是指用户可以使用鼠标手动将纸样在排料区中进行排列,用户可以反复尝试,直到满意为止。通常情况下,有经验的排料师会首先使用自动排料,然后使用交互排料的方式进行调整,这样可以得到不错的利用率。随着软件公司在计算机自动排料算法方面的不断探索和积累,自动排料的利用率也越来越高,很多公司推出了超级排料工具,可以将自动排料的利用率提高到有一定经验的排料师手工排料的利用率相差无几的程度,如图1-8所示。

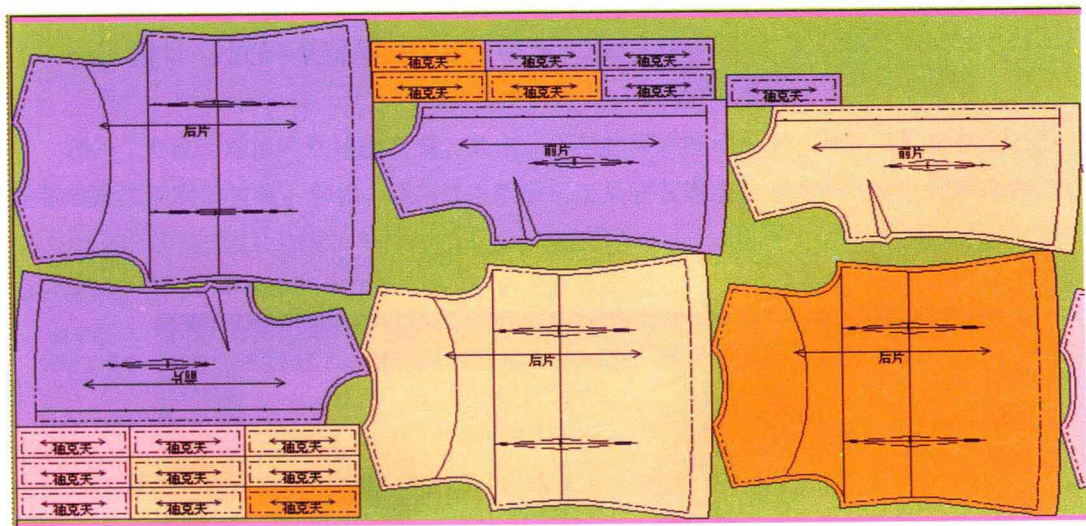


图1-8 富怡排料系统的排料结果

### 第三节 服装CAD的应用状况

目前,发达国家绝大多数服装企业都已配备了服装CAD系统,企业与合作工厂之间的数据交换也都是服装CAD系统生成的文件。近十几年来,随着我国服装教育对服装CAD的重视以及国内多家服装CAD供应商的出现,我国服装企业使用CAD的普及率也大为提高,其中近万家



规模型服装企业使用CAD的普及率达到了95%以上。

服装纸样系统中的放码和排料功能在企业中的应用最广泛，但纸样设计功能的应用却相对较低。这主要有两方面的原因：一是服装CAD软件制板需要掌握的内容比手工制板要复杂，而且不同企业使用的服装CAD软件有可能不同，进入另外一家企业工作可能需要重新学习软件，这些制板技术以外的精力付出，使那些不再年轻、精力有限的打板师望而却步；另外一个原因是，部分打板师手工制板已经很多年了，很难再习惯使用服装CAD制板，他们认为手工制作1:1的纸样比计算机屏幕上显示的缩小比例的纸样更直观、更准确。当然，这两方面的问题会随着服装CAD软件的更加智能化以及熟练计算机操作的年轻打板师的成长中得到解决。

服装款式设计系统的应用会更少一些，这与专业的服装款式设计系统价格较贵、服装企业配备较少有很大关系。当然，很多设计师喜欢用Illustrator等通用软件进行设计。

国内外的服装CAD软件有很多，如国外的格柏（Gerber）、力克（Lectra）、Optitex，国内的富怡、日升、布易等。这些软件都有自己不同的使用群体，很多有外贸业务的企业由于需要与国外的客户交流电子纸样数据，为了方便，一般配备国外的软件。另一方面，国内软件凭着价格优势和符合本地化使用习惯的打板功能也占据了很大部分的市场。尽管不同软件的具体操作有所不同，但只要掌握了一种软件，再学习另外一种软件时，就非常容易。

## 第二章 服装CAD制板

富怡服装CAD系统经过十几年的发展，已经非常成熟。富怡服装CAD系统V8版共有三个版本：企业版、院校版和下载版。其中下载版可以在一定期限内免费使用，并具备纸样输入和输出功能。本书中的所有实例和工具都是以下载版为支持平台的。

### 第一节 设计与放码系统简介

富怡设计与放码系统集成了纸样设计功能和纸样放码功能，使得纸样的制板和放码工作在一个界面下就可以完成。但是，其某些功能只能在纸样设计时使用，另外一些功能只能在纸样放码时使用。

#### 一、设计与放码系统界面

图2-1为设计与放码系统的界面。其中，工具栏可以拖动出来，悬浮在系统界面上方，或者放在不同的位置。例如，图2-1中的放码工具栏在系统安装完毕并第一次启动时，可

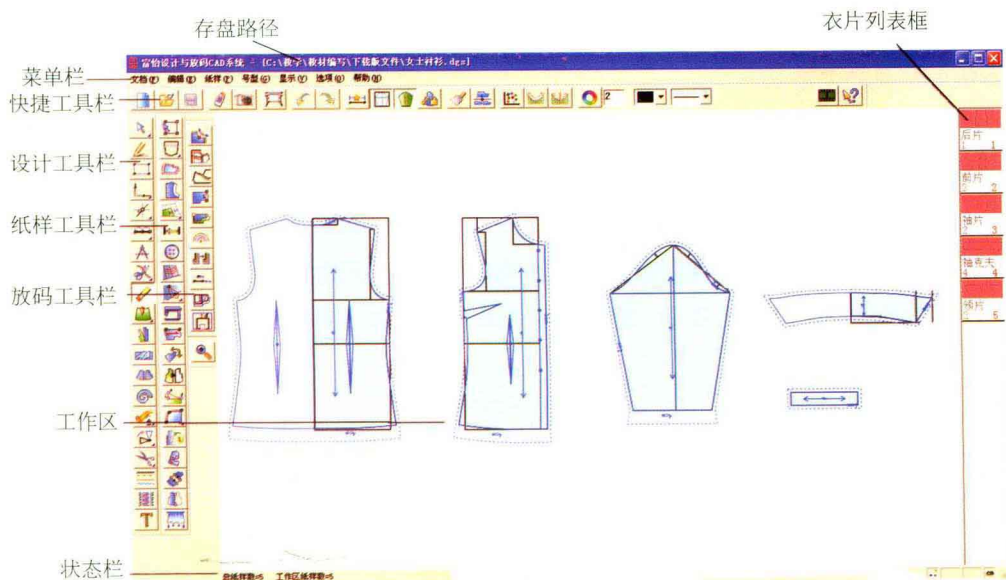


图2-1 设计与放码系统界面



能位于设计工具栏的下方，为了使用方便，可以用鼠标左键按住放码工具栏的边缘（左边缘或上下边缘）拖动出来，放置到纸样工具栏的右侧。如果不小心关掉了某个工具栏或者状态栏，可以通过单击菜单【显示】中的各项，使其显示（项目前面有√）或者隐藏（项目前面没有√）。

### （一）存盘路径

可以显示当前打开文件的存盘路径。如果没有保存的话，存盘路径为上次保存文件时的路径，文件名为“未命名.dgs”，这时需要保存一下文件，以防止因突然死机等造成的文件

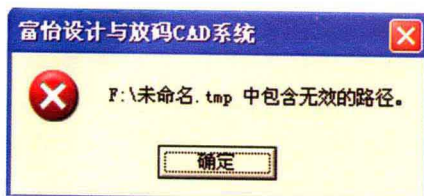


图2-2 警告对话框

丢失。需要注意的是，尽量将文件保存在本机硬盘下，不要直接保存在移动存储设备上，否则新建的文件默认存盘路径为移动存储设备。当绘制图形时会弹出警告对话框，如图2-2所示。这时，可以重新插入移动存储设备进行绘图，或者将文件保存在本机。

### （二）菜单栏

该区是放置菜单命令的地方，包括【文档】、【编辑】、【纸样】、【号型】、【显示】、【选项】和【帮助】7类命令，单击某个菜单时，会弹出一个下拉式列表，里面包括这类功能的详细命令。也可以按住【Alt】键的同时，单击菜单后的对应字母，菜单即可选中，再用方向键选中需要的命令。

### （三）快捷工具栏

用于放置常用命令的快捷图标。

### （四）设计工具栏

用于放置绘制及修改结构线的工具。

### （五）纸样工具栏

用于放置对纸样进行细部加工的工具，如加剪口、加钻孔、加缝份、加缝迹线、加缩水等。本栏工具需要使用【剪刀】工具剪下纸样后，才能使用。

### （六）放码工具栏

用于放置不同方式放码时所需要的工具。

### （七）衣片列表框

用于放置当前款式中的纸样。衣片列表框中放置了本款式的全部纸样，每一个纸样放置在一个小格的纸样框中，纸样名称、份数和次序号都显示在这里，拖动纸样可以对顺序进行调整。

### （八）工作区

工作区如一张无限大的纸张，是纸样设计和纸样放码的工作区域。

### （九）状态栏

状态栏位于系统的最底部，它显示当前选中的工具名称及操作提示。读者可以不必完全记住每个工具的操作步骤，选择某个工具后，可以根据操作提示进行操作。