

Pattern Making System for Men's Upper Wear

Abstract

The conventional garment pattern making is a time consuming hard work, very depending on the pattern makers' experiences. Recently, although the pattern making can be accelerated by using the apparel CAD systems, the pattern makers' experience still can not be substituted for.

In this thesis, the relationship between the man's upper body form and the rules of men's upper wear pattern design were investigated, and an automatic pattern making system was developed based on it.

Firstly, by analyzing men's body forms, the characteristic measures to describe the feature of each body form were found out.

Secondly, through the analysis on the correlativity between the characteristic measures and paper patterns, the method of curve drawing, and the influence of body motion on the patterns, the rules of the basic pattern model for men's upper wear were established.

Finally, the relationship between men's upper wear styles and the corresponding patterns was analyzed, and thus the automatic pattern making system was developed.

Key words: pattern of men's upper wear, bodily form, pattern design system, CAD

Written by Jiang Chuan
Supervised by Liu Guolian

苏州大学学位论文独创性声明及使用授权的声明

学位论文独创性声明

本人郑重声明：所提交的学位论文是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果，也不含为获得苏州大学或其它教育机构的学位证书而使用过的材料。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人承担本声明的法律责任。

研究生签名： 姜川 日期： 2008.5.15

学位论文使用授权声明

苏州大学、中国科学技术信息研究所、国家图书馆、清华大学论文合作部、中国社科院文献信息情报中心有权保留本人所送交学位论文的复印件和电子文档，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。本人电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。除在保密期内的保密论文外，允许论文被查阅和借阅，可以公布（包括刊登）论文的全部或部分内容。论文的公布（包括刊登）授权苏州大学学位办办理。

研究生签名： 姜川 日期： 2008.5.15
导师签名： 刘同政 日期： 2008.5.15

第一章 绪论

计算机技术的广泛应用给各行各业带来了前所未有的发展,非接触式的人体测量设备的出现、服装 CAD 的发展,都为提高服装业整体技术水平做出了贡献。但传统的服装工业存在“劳动密集”、“低成本”、“低技术”等特点,服装业的从业人员中,还存在着很大一批认为服装业不存在高新技术,服装业用不了高新技术的观点。这些都极大影响了服装业的发展,服装样板的自动生成至今尚没有成熟适用的技术出现。本研究从非接触式三维人体测量的应用入手,进行男上装样板自动生成系统的研究。

1.1 技术背景

1.1.1 三维测量技术现状及在服装业上的应用

三维人体测量,也称为非接触式人体测量,这种新技术在人体测量上,具有准确、高速和一致性的优点,并可对人体形态、曲线特征等进行准确重现,而且操作简单,测量项目众多,测量结果还可通过计算机直接输送到纸样设计和自动裁剪系统,以实现人体测量、纸样设计和排料裁剪的连续自动化^[1-3]。目前这种应用多集中于军方,据悉 Telmat 公司的专家曾利用其三维测量设备成功为法国海军定制制服,而英国 Colchester 的防卫服装及纺织代办处利用自动人体测量仪,加上防弹部门的参与,用于制造防护盔甲^[1]。军方应用的特点是对对象比较单一,服装款式结构较为统一化,服装适体程度上要求低,且缺乏个体对服装款式的个性化要求。

适合个体体型的样板获得是针对个体体型服装生产中的关键技术,因此按照三维人体体型来设计服装是一个十分自然的趋势^[4,5]。而非接触式三维人体测量设备的发展,为快速获取三维人体模型与人体体型参数提供了有力的支持^[6,7]。然而现有的测量设备是测量数据是基于皮肤测量的,考虑到关系服装穿着舒适性的放松量,与成衣尺寸还存在差异,还不能直接应用于服装 CAD 系统^[1,8]。而且目前诸多的 CAD 纸样系统仅仅给出了操作者各种必须的打版工具,仅仅以鼠标代替笔、屏幕代替纸,这些系统大多由非服装专业的计算机人员开发,使用起来并非所有功能都十分方便^[9]。

1.1.2 服装 CAD 的发展现状

参数化设计思想：参数设计是直接运用人工智能技术的计算机辅助设计技术，即指所设计形体的定位尺寸、形状尺寸完全是用变量符号即参数定义的，而不是一组尺寸常数。用形体参数控制其尺寸，只需要修改形体参数的值，就可以使形体、形状改变，而不必去修改形体本身^[10]。

统一数据库思想：有的研究观点认为，参数化设计包括三个基本要素，即参数、基本形体特征的设计和统一的相互关联数据库^[10]。服装设计时只需根据需要，从数据库中搜索、调用数据后进行组合。

1.2 服装样板图的绘制方法

样板图是立体服装的平面化，因此服装样板图上面的几何元件受到服装款式以及人体尺寸的制约，在这个条件限制下，各几何元素间存在着几何约束关系。传统的手工样板绘制过程中，辅助线、各部位的尺寸的计算公式等等均是这种约束关系的体现。

在服装样板计算机自动化过程中，对几何元素的约束处理是非常关键的，而在这种几何约束关系的实现方法上，出现了以下两条道路。

1.2.1 基于传统制板方法的系统

一种方法是运用计算机将传统手工制图的标准与方法进行记录或模拟。

(a)记录法：有学者提出了一种基于现有打板规则的“记录法”。首先记录手工作图的过程，之后用计算机对记录过程进行复制模仿，可最终实现自动生成服装纸样。在具体实现过程中，它重现传统的制图方法，结合参数化绘图思想，简化人手辅助绘图，将衣片关键控制点的关系程式化。该方法比较适合于建立参数化纸样数据库以及给定尺寸的特定款式服装纸样的快速生成^[11]。

(b)模拟法：“模拟法”与“记录法”相类似，它以传统制板方法为“蓝本”，运用计算机对服装样板“原型法”的绘制规则进行模拟，实现自动化的原形生成系统。沈阳学者研究的 CAD 系统即使用此方法，以计算机模拟原型法设计服装结构的过程，并构建参数化设计的系统结构，建立服务于此的服装信息统一数据库。此系统通过用户自行提供的体型参数，解决了服装的合体性^[12]。

1.2.2 运用计算机约束观点实现的系统

另一种方法是运用计算机的高速运算的特点,改变传统观念,运用几何元素相互约束进行样板设计。有研究甚至指出“约束是参数化设计的显著特点,参数化设计也可以说是一种基于约束的设计方法”^[13]。

左平地、黄宗文等人总结了开发参数化服装结构 CAD 软件的经验,提出并实现了约束链和连接器的概念,实现约束的在位编辑;提出基于构造过程的参数化服装结构 CAD 系统的软件框架,该框架包括约束、约束参数、约束链、连接器、反应器等^[14]。

大多数的 CAD 系统参数化设计是通过程序实现的,服装的结构千变万化,很难总结出完善的几何模型。而天津研究者采用事先制定参数表,在交互式设计的过程中确定几何模型,并建立约束关系的方法来解决此问题^[15]。

1.3 服装结构的设计方法

1.3.1 样板修正法

样板修正法在传统结构设计中也被普遍应用,在服装结构设计计算机化过程中,自然而然地出现了计算机样板修正。实现过程各不相同,如有学者指出,要形成符合顾客个人尺寸的单件服装样板,首先要将基准样板进行推板,得到多个规格的样板,取出与顾客尺寸接近的样板,通过修改该样板上一些关键的结构点得到最终纸样,该研究对一些具体可变更的关键点的变更尺寸进行了进一步分析^[16]。

1.3.2 数据库法

虽然不同服装的款式风格差异很大,但从大类上看,不同的服装基本上都包含有同样的组成成分,笼统的如前衣身、后衣身、衣袖、衣领等。由此产生出一种样板数据库法。此法最主要的思路是对服装进行类别细分,并大量搜集各类各部位的不同表现形式,组成样板库,应用时,进行调用组合即可。

有学者就进行了开发基于网络的在线服装样板图书馆的研究^[17]。在服装生产链中,样板制作是一个关键环节,只有那些既懂专业知识又有丰富打板经验的专业人员才能胜任这项工作。数字化服装样板图书馆集成服装样板数据,将不同的服装样板分

类陈列,还包含款式数据、服装面料数据和生产工艺说明书等。终端用户能够通过系统查询获得图案和相关数据并且直接用于生产或者下载修改某些信息再用于生产。

1.4 样板的局部处理

对服装样板各部位进行深入研究,是改进样板的最重要和最直接手段。

古怡从男西装领口宽和领座底线上翘度的确定方法入手,对采寸依据进行了深入研究,从传统颈部形态的参数,即长度宽度和深度入手,现精确到这三方面与颈部的正侧、前后、厚薄、大小、曲直、凹凸等位置的配合,作者提出了一个新的修正方法与采寸标准^[18]。

王璇等对男西装袖窿结构的参数:衣片的袖窿及衣袖的袖山高进行了分析研究,提出了用比例法确定衣片的袖窿宽及用制图法确定衣袖的袖山高的^[19]。

陈晓玲、刘冠彬等指出对男装原型加放和缩减量是围绕领、肩、袖窿、胸围、衣长等部位进行的全方位的设计。他们分析认为,男体上身可以看似看做一个圆柱体,并分析得出随着内衣厚度的增减,成品外衣的围度尺寸相应变化量,以及放松量在围度上分配原则^[20]。

刘侃、蔡翔通过实验测得人体进行不同运动时躯干部位皮肤的变形规律,指出这些人体动态参数与对应部位服装加放量大小的关系,从而使服装结构设计兼顾舒适性与美观性^[21]。

刘冠彬通过对不同女性人体在不同的放松量状态下进行立体裁剪,分析胸部造型数值化规律,并探索其实际应用,作者考虑了人的体型特征、服装放松量、垫肩厚度以及服装款型风格对胸省折大小影响^[22]。

王玉秀、李津使用二维人体测量系统,拍摄 158 名青年女性人体的正侧面数字图像,根据测量数据对正、侧面体型分别进行归纳分类,由人体前后曲线的凹凸特点将侧面体型分为 5 类,根据胸腰及胸臀宽度将正面体型分为 3 类。针对不同的体型又提出了纸样的结构调整方案^[23]。

1.5 本研究的的意义

随着生活水平的不断提高,人们对服装产品的个性化与合体性提出了更高的要求^[4]。

这种服装产品需求上的“个性化”与“合体性”可以总结为服装消费群体的“个性化趋势”。这种个性化趋势表现为主观与客观两方面：主观个性化表现为个人对服装产品的主观喜好要求，即款式多样化要求；客观个性化表现为个人客观身体条件对服装产品的约束，即服装适体要求。个性化趋势地加强使得服装的生产方式由单一品种大批量向多品种小批量转变。^[24]

本研究本着“以人为本”的思想，分析研究人体体表特征，将其转化为服装结构参数，并运用计算机完成样板的自动设计。实现从人体参数到服装样板的数字化，为提升服装产业的技术水平做出一定的贡献。

1.6 研究框架

本文研究框架如图所示。主要从人体体型特征研究、男装样板规则研究、男装款式研究三个方面入手。分别进行服装样板与人体体型特征参数对应关系分析、服装样板图中曲线参数化方法研究、人体体型参数测量与人体数据分析、人体动态尺寸测量与放松量分析、男上体躯干体型分析与上装款式变化趋势分析以及程序编制系统实现。研究内容如下：

A 人体体型特征点、特征参数的定义与人体测量：

男上体体型分析，体型特征点线定义；测量人体参数，分析参数替代方案。

B 参数对应关系确定：

体型参数与样板结构间的关联关系。通过实验，得出特殊曲线绘制方法。

C 一般样板规则制定：

通过动态测量实验，确定男装基础的放松量，制定一般样板规则。

D 款式样板规则制定：

分析上装款式变化特点，确定款式变化对样板的影响；制定款式样板规则。

E：系统实现与验证：

进行程序编制，实现自动样板生成系统。

研究流程如图 1.6.1 所示：

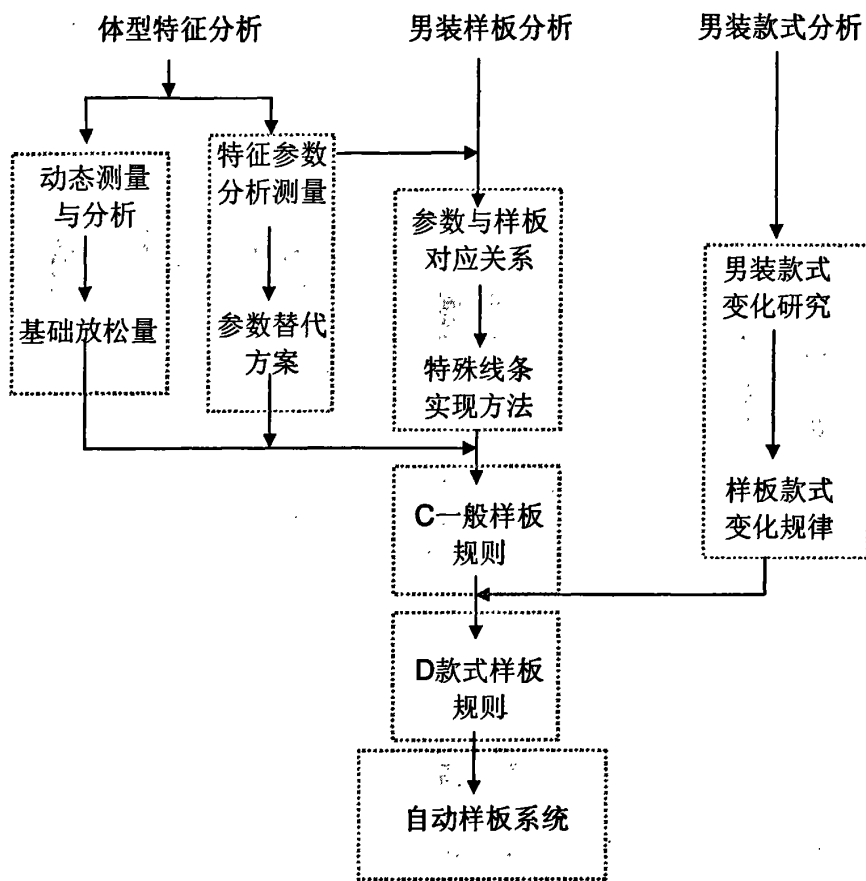


图 1.6.1 研究框架图

第二章 男上体体型特征与人体测量

服装以人体为服务对象,对目标人体的体型特征分析是进行样板规则设计的前提。本章对男上体体型特征进行了分析归纳,确定了描述体型特征的点和参数,并以此为依据进行了人体测量实验与实验数据分析,以期得到人体各尺寸参数及相互间的关系。

2.1 男子上体体型特征

2.1.1 男上体体型特征分析

男上装对应的人体部位主要有如下几个区域:颈部、肩部、臂部、胸背部、腰腹部、臀部。这些部位的差异导致了人与人之间的体型差异,最终导致了服装个体化的需求。具体看,男性上身体型的差异部位主要有以下一些:

(1) 颈部形态

颈部的差异主要集中在颈部围度、颈根与肩部接合部位形态上。

(2) 胸(背)部和腰部形态

人体的胸(背)部和腰部存在着自然弯曲,根据弯曲形态的差异,可以对人体上身体型进行各种方法的分类^[25]。比如可以分为正常体、鸡胸、突背、反身、弓身等几种^[26]。这几种体型的差异由胸背部以及腰部的前后突出程度以及扭曲程度决定。

(3) 肩部

人体肩线与水平线存在着一定的倾斜角度,这个倾斜夹角被定义为肩斜角。根据男体肩斜程度可以将肩部划分为平肩、正常以及溜肩三种形态。

(4) 臂部形态

臂部形态差异主要体现在臂长、臂围与腕围的差异上,由于臂部在男装设计上属于较宽松部位,因此,臂部形态差异对衣袖的影响相对较小。

2.1.2 男上身体型特征的描述

人体体型测量的项目与内容与服装构成形式密切相关,决定了服装与人体的适合

度。因此，正确确定人体的特征点与相关的特征参数准确测量是服装样板合理生成的重要基础。

(1) 男上体特征点

人体测量的目的是尽量描述出服装结构上所需要的被测量者的体型特征。男性人体上的相关特征点及线定义如图 2.1.1 所示。

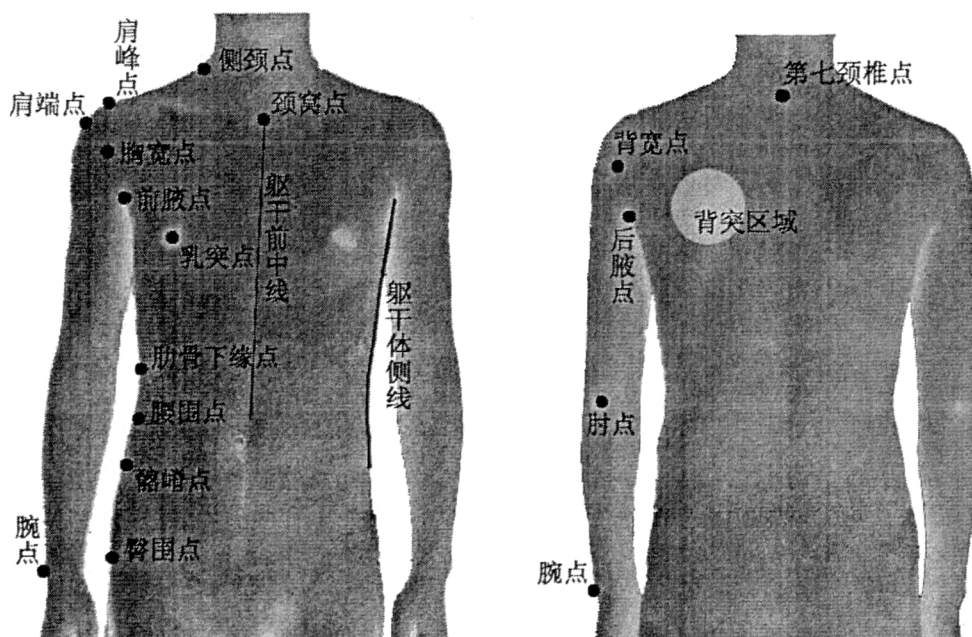


图 2.1.1 男性上体特征点

颈窝点：人体正面，颈部最下沿的左右正中处；

第七颈椎点：后颈最突出的颈椎点；

侧颈点：颈与肩的分界点，有左右两个侧颈点；

肩端点：肩外侧，由肩向臂过渡点；

肩峰点：肩部两侧骨头向上突出的点；

前腋点：上肢自然下垂，上臂与胸的交汇点；

后腋点：上肢自然下垂，上臂与后背的交汇点；

胸宽点：前腋点和肩端点体表连线的中点；

背宽点：后腋点和肩端点体表连线的中点；

肘点：臂部手肘最突出的骨节点；

腕点：手腕尺骨突出点，即手腕部最突出的骨节点；

乳突点：即乳头点；

肋骨下缘点：两侧胸骨最下缘的点；

髂嵴点：髂嵴向外最突出点，即盆骨两侧最上缘点；

大转子点：大腿股骨头水平位置点；

躯干侧线：从腋窝最深凹点到同侧髂嵴点的体表最短连线，躯干侧线是上身的前后的分界线。

躯干前中线：人体自然站立时，从颈窝点沿体表竖直向下，躯干前中线是人体躯干正面的左右分界线。

背突区域：以左右肩胛骨突出部位为中心的一片区域。

(2) 男上体特征参数

结合上述特征点、线，定义以下男性人体参数，以描述男上体体型特征。

男上体体型特点的特征参数如图 2.1.2 所示。

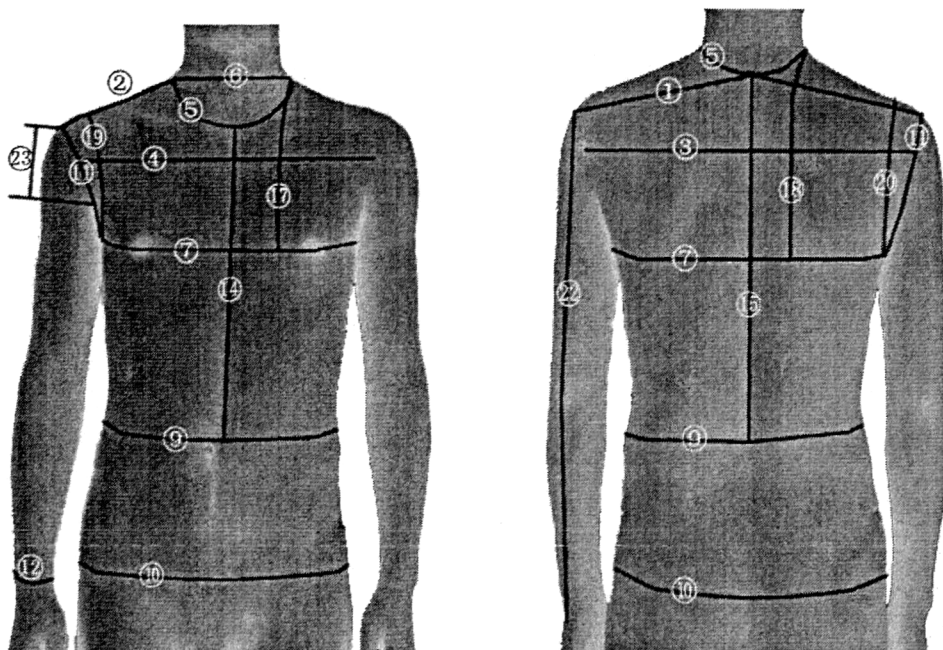


图 2.1.2 男上体特征参数设定

①肩宽：自一侧肩端点沿后背过第七颈椎点到另一侧肩端点的体表长度；

②肩线长：侧颈点与肩端点之间沿体表的长度；

③背宽：两侧背宽点间沿体表的长度；

④胸宽：两侧胸宽点间沿体表的长度；

⑤颈根围：过颈窝点、侧颈点、第七颈椎点绕颈部一周的围度；

⑥颈根宽：左右侧颈点间的直线距离；

- ⑦胸围：以乳突点为基准，水平贴体绕胸部一周的围度；
- ⑧侧体表弧长：从胸宽线到背宽线沿躯干侧面的体表长度，其数值= $[\text{胸围} - (\text{胸宽} + \text{背宽})] / 2$ ；
- ⑨腰围：以肋骨下缘点到髂嵴点连线中点为基准，水平绕体一周的围度；
- ⑩臀围：以大转子点为基准，水平绕体一周的围度；
- ⑪臂根围：手臂自然下垂，自胸宽点过肩端点、背宽点经腋下环绕一周的围度；
- ⑫腕围：以腕点为基准，绕腕一周的围度；
- ⑬掌围：拇指并入掌后，绕掌部最宽厚部一周的围度；
- ⑭前中长：自颈窝点沿体表到腰围线的距离；
- ⑮背长：沿脊柱从第七颈椎点到腰围线的体表长度；
- ⑯胸腰距：胸围切面到腰围切面的距离；
- ⑰侧颈点至胸线长（前）：从侧颈点沿前体到胸围线的体表长度；
- ⑱侧颈点至胸线长（后）：从侧颈点沿后体到胸围线的体表长度；
- ⑲肩峰点至胸线长（前）：自肩峰点沿前体到胸围线的体表长度；
- ⑳肩峰点至胸线长（后）：自肩峰点沿后体到胸围线的体表长度；
- ㉑腰臀距：腰围切面到臀围切面距离；
- ㉒臂长：臂部自然下垂，自肩端点经肘点到腕点的体表长度。
- ㉓臂山高：此参数是指“静态臂山高”，即双臂自然下垂时，过腋点做上臂的切面，肩端点到切面的距离。

其中，颈根围、颈围描述了颈部围度形态；肩线长、肩宽描述了肩部形态；臂根围、臂长、腕围描述了臂部形态；胸围、胸宽、背宽、背长、胸腰距描述了胸、背形态；腰围、臀围描述了腰臀形态。另外，侧颈点至胸线长、前中线长进一步描述了胸、颈形态；肩峰点至胸线长（前）、肩峰点至胸线长（后）进一步描述了胸背形态。

2.2 人体测量实验

2.2.1 测量目的与对象

人的体态特点各不相同，需要通过人体测量以详细定量地描述。同时，人体体表参数之间又存在着一定的比例关系，以保持作为“人”这个形态的基本特征。因此，本

章进行人体体表参数测量,描述体型特征并研究人体体型参数间的相互关系,进而确定出可以简化描述人体体型的替代参数项目。

本研究选择了 18 岁至 30 岁的正常体青年男性 93 名,进行上体体型参数的测量。

2.2.2 测量方法

本次人体测量方法以非接触式测量方法为主,手工测量方法为辅;

(1)非接触式测量方法

运用非接触人体测量设备,扫描受测者体型特征图像,提取参数尺寸。

测量工具: Symcad 三维人体测量系统、计算机;

测量过程:运用 Symcad 三维人体测量系统进行人体扫描,获取受试者上体参数尺寸。

(2)手工测量方法

按传统手工方法直接对人体进行测量。实际应用中发现 Symcad 三维测量设备对围度尺寸的测量存在着误差,因此围度尺寸采用手工测量。

测量工具:软尺(150cm)、卷尺、马丁测量尺等;

测量条件:测量环境温度保持在 25 摄氏度左右,被测者上身裸露,运用上述测量工具进行测量,部分参数测量方法参照国家标准 GB/T 16160-1996^[27]。

2.2.3 测量样本的基本特征

所测数据的简单分析结果如表 2.2.1 所示,均值反应出测量样本的基本特征,最大值、最小值等数据则反应出被测者间存在较大的个体体型差异。

表 2.2.1 测量样本的基本特征表

单位:厘米

参数名	胸围	腰围	颈根围	颈宽	肩宽	臂根围	臂山高
最小值	75	63	39	12.12	38	32.5	11.09
最大值	101	98	54	15.43	52.5	46	19.21
均值	85.45	74.13	43.83	13.61	44.55	39.51	15.36
标准差	5.18	6.803	2.78	0.79	2.82	2.82	1.33

2.3 参数替代方案

服装结构设计过程中,过多的参数要求将限制本系统的广泛应用,因此有必要提供可行的参数替代方案。即运用较少的参数项目,合理、科学地推测其他参数项目的数值,以使研发出的个性化样板自动生成系统应用简单方便。

2.3.1 参数的相关性分析

参数之间的相关性是确定参数替代方案的理论基础,有关参数间的相关性分析如下:

(1) 胸围与胸宽、背宽、“侧体表弧长”等参数的相关分析

一直以来,胸围都被作为上身重要的尺寸参数,因此,首先分析,胸围同胸部其他参数之间的相关关系分析。结果如表 2.3.1 所示。

表 2.3.1 胸围与胸宽、背宽、窿门宽等参数的相关分析

		胸宽	背宽	侧体表弧长	臂根围
胸围	皮尔逊相关系数	0.473**	0.522**	0.693**	0.611**
	双尾检验值	0.000	0.000	0.000	.000

**表示在 0.01 水平 (双尾)上显著相关。

由结论可以清楚看出,胸围分别同胸宽、背宽、侧体表弧长、臂根围等几个数据之间存在着显著相关关系。这个结论证明,可以将胸围作为衬衫样板围度数据的基础。

(2) “侧体表弧长”与臂根围

“侧体表弧长”是袖窿弧线的宽度限度,臂根围的测量位置则对应了袖窿弧线,通过分析“侧体表弧长”与臂根围的相关关系,间接找出“侧体表弧长”同袖窿弧线间的关系。

表 2.3.2 “侧体表弧长”与臂根围的相关分析

		臂根围
侧体表弧长	皮尔逊相关性系数	0.423**
	双尾检验值	0.000

**表示在 0.01 水平 (双尾)上显著相关。

分析发现,“侧体表弧长”同臂根围之间存在着显著相关关系,这为使用“侧体表

弧长”数据进行袖窿弧线研究提供了依据。

(3) 颈根围与颈宽

表 2.3.3 颈根围与颈宽的相关分析

		颈宽
颈根围	皮尔逊相关性系数	0.615**
	双尾检验值	0.000

**表示在 0.01 水平 (双尾)上显著相关。

颈根围与颈宽间的显著相关关系为进一步研究颈部样板绘制提供了客观依据。

(4) 肩宽与背宽

表 2.3.4 背宽与肩宽的相关分析

		肩宽
背宽	皮尔逊相关性系数	0.699**
	双尾检验值	0.000

**表示在 0.01 水平 (双尾)上显著相关。

结果表明,背宽与肩宽之间存在着显著相关关系,这为下一步研究肩端点与躯干部位关系提供了依据。

(5) 臂根围与臂山高

表 3.3.5 臂根围与臂山高的相关分析

		臂山高
臂根围	皮尔逊相关性系数	0.574**
	双尾检验值	0.000

**表示在 0.01 水平 (双尾)上显著相关。

结果表明,臂根围与臂山高之间存在着显著相关关系,这为下一步研究袖山制图规则提供了依据。

由相关分析结果,男性上体参数间的存在着相当普遍的相关关系。这为男体参数替代方案提供了数据支持。

2.3.2 参数替代分析

根据上文数据相关性分析结果,结合目前常用服装制板规则中的基础参数,提出

以一组必不可少参数项目，作为被替代参数的因数，进行回归分析，找出有实际应用意义的回归关系式。以“胸围”作为因变量，“胸宽”作为被替代参数，运用 SPSS 软件对上述数据进行回归分析，得出回归方程，具体结果如下：

表2.3.6 回归方程方差分析

	标准差 (单位: 厘米)	方差检验系数
回归方程	1.83	0.000

因变量: 胸围; 从属变量: 胸宽

从表中可以看出，回归方程方差分析检验系数 0.000，回归方程的标准差为 1.83 厘米，回归方程式合理性较高。方程系数与常数的标准差、方差分析如下表所示：

表2.3.7 回归方程系数

	B: 回归方程系数	标准差	Sig.
因变量	20.175	3.159	0.000
胸围	0.189	0.037	0.000

因变量: 胸围; 从属变量: 胸宽

从上表得出回归方程式： $\text{胸宽} = 0.189 \times \text{胸围} + 20.175$ 。

同样方法，得到参数替代方程如下：

$$\text{胸宽} = 0.189 \times \text{胸围} + 20.175;$$

$$\text{背宽} = 0.282 \times \text{胸围} + 16.073;$$

$$\text{背宽} = 0.695 \times \text{肩宽} + 9.208;$$

$$\text{臂根围} = 0.333 \times \text{胸围} + 11.063;$$

2.4 本章小结

(1) 对男上体体型特征进行了分析，并按颈部、胸部、腰腹部等分类探讨了男上体体型的特点以及个体的差异，进而确定了男上体的体型特征点、体型特征参数。

(2) 选定了青年男性作为研究对象，进行了体型测量实验，并对测量数据进行了分析，结果表明青年男性体型特征存在明显的差异。

(3) 对男性上体参数间进行相关性分析，推导出参数替代方程。

第三章 参数对应关系与样板曲线

本章将进行“参数对应关系”研究，以明确人体参数与样板参数的对应关系。同时，将对服装样板曲线的绘制方法进行研究，找出基于人体参数的服装样板曲线的绘制方法。

3.1 参数对应关系研究准备

3.1.1 人体参数与上装尺寸参数对应关系

服装参数和服装结构的对应关系如表 3.1.1 所示。

表 3.1.1 服装结构线与人体结构线的对应关系

样板结构线	人体测量参数	
	横向确定	纵向确定
胸围线	胸围	胸围高
腰围线	腰围或胸围	腰围高
胸宽线	胸宽	胸宽高或胸围高
背宽线	背宽	背宽高或胸围高
前中线	/	前中长
背长线	/	背长
侧缝线	/	侧缝长
领窝弧线	曲线（颈根围）	
袖窿弧线	曲线（臂根围、袖窿宽）	
肩线	肩线长、肩宽、胸宽、背宽	

由上表可以看出，大多数服装结构线与人体参数间存在着——对应关系，较容易绘制。但是领窝弧线、袖窿弧线、肩线等则无法由人体尺寸直接对应，因此需要进一步研究这些曲线的绘制方法。

3.1.2 特殊样板参数分析

(1) 肩线：肩线由侧颈点和肩端点连接组成，在样板绘制过程中，只要确定这两个点的位置，即确定了肩线。侧颈点位置与颈根关系密切，而肩端点的位置与肩线长（小肩宽）、全肩宽等参数都有关系。

(2) 领窝曲线：由前面分析可知，领窝曲线与人体颈根部对应。所以可将前文所测的人体作为分析对象，找出颈部尺寸的变化范围，并设计尺寸档差进行立体裁剪研究实验，并进而分析领窝曲线规律。

(3) 袖窿曲线：袖窿曲线横向上处于胸宽线与背宽线之间，纵向上在胸围线以上，肩端点以下。袖窿曲线对应着人体臂根部，贴合肩、胸、侧体等部位，由躯干正面转到躯干侧面，较为复杂^[28,29]。但总的看来，袖窿曲线正面贴合肩胸侧面、侧面曲线绕过腋窝，贴合侧躯干。可将这部分曲线划分为上下两段，分别研究。

(4) 袖山曲线：袖山曲线与袖窿曲线属于相关结构线，长度与曲率方面存在着明显地对应关系。因此可由袖窿曲线与袖山曲线的对应关系入手，进行袖山曲线的研究。

3.1.3 测量对象的选取

以前一章测得的 93 名男体数据为研究基础，根据具体需求从中选取部分具代表性的样本数据作为分析对象。

3.2 服装样板曲线实验

服装样板图在精度方面远没有其他工程图要求高。因此，在服装样板设计过程中，高度精确的曲线拟合不但很困难而且也完全没有必要，所以，本研究认为，用多条短线段组成的“伪曲线”来模拟服装曲线，可满足服装业的要求，同时又简单易于实现。

3.2.1 肩线

严格地说，肩线是一条特殊的直线段，绘制方法较特殊^[30]。以前片为例，在侧颈点确定的情况下，只要确定肩端点的位置即完成肩线的绘制。经观察发现，肩线长（小

肩宽)、肩端点到前中线的距离这两个参数即可确定肩端点的位置。因此,定义参数“正面肩端宽”,用以表示人体正面两个肩端点间的距离。

至此,肩线的绘制方法可描述如下:由前中线向体侧确定一半的正面肩端宽,绘制“肩宽线”(如图 3.2.1 所示),再以侧颈点为圆心,肩线长(小肩宽)为半径绘制圆弧,与“肩宽线”相交,下侧交点即确定为肩端点。较准确地测量全肩宽、肩线长(小肩宽)并较好地绘制图样,即可很容易地完成肩线的确定。类似的,定义参数“后面肩端宽”,并完成后面片肩线。

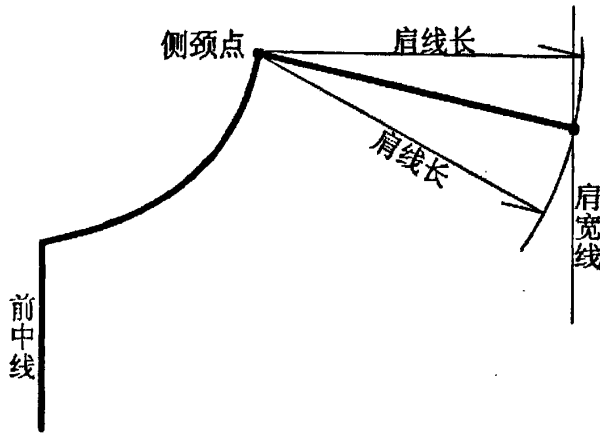


图 3.2.1 肩线的绘制方法示意图

3.2.2 颈窝曲线

(1) 人体尺寸筛选

颈窝曲线又称领弧,它与人体颈部形态相关,而领弧曲线基本与颈根围曲线相对应。所测量到的人体数据中的“颈根围”与“颈根宽”数据范围如表 3.2.1 所示:

表 3.2.1 颈的部分数据范围 单位:厘米

参数名	数值范围
颈根围	38-52
颈根宽	12.12-15.43

从实测数据表中,根据颈根围、颈根宽尺寸选择如下 19 个被测者,对其进行颈部立体裁剪实验,实际选择的样本颈部尺寸如表 3.2.2 所示:

表 3.2.2 颈部曲线实验对象颈部尺寸表 单位：厘米

编号	颈根围	颈根宽
1	38	12.5
2	40	12.5
3	41	13
4	42	13
5	42	13.5
6	42	14
7	43	13
8	43	13.5
9	43	14
10	44	12.5
11	44	13.5
12	44	14
13	45	13
14	45	14
15	46	13
16	46	14
17	47	14.5
18	48	14.5
19	50	15

(2) 立体裁剪实验

首先在被测者颈部确定前颈窝点、第七颈椎点、左侧侧颈点，然后以白坯布环绕左侧颈根部，用剪刀修去颈部多余和起皱的部分，整平固定后用笔沿着颈根与肩的转折位置，分别从前颈窝点和第七颈椎点向侧颈点进行描绘前后两段颈弧曲线。

(3) 曲线规律分析

将所有描绘图在前后颈点处重合，此时，不同尺寸样本的颈部的曲线图可以明确表现出不同的颈根宽与颈根围。但由于在颈部进行立裁时可能存在的布料滑移等原

因，曲线图侧颈点高度位置呈现出散乱的状态，而将所有曲线作一定角度的转动，发现颈部曲线在不同尺寸下却反应出近乎相同的曲率形态，如图 3.2.2 所示。这表明了不同人体颈根弯曲走势在一度程度上呈相似性。下面，将依据此曲线图进行样板颈部曲线的规则制定。

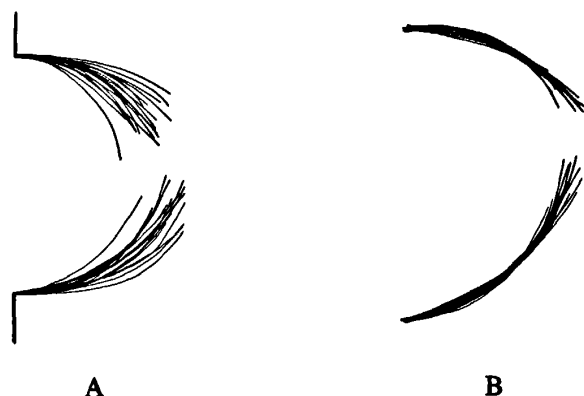


图 3.2.2 颈部曲线实验图

(4) 样板曲线绘制规则确定

① 按照图 3.2.2 中 B 图的走势，沿曲线集的外围绘制一对领弧曲线，这对前后领弧线如图 3.2.3 所示。

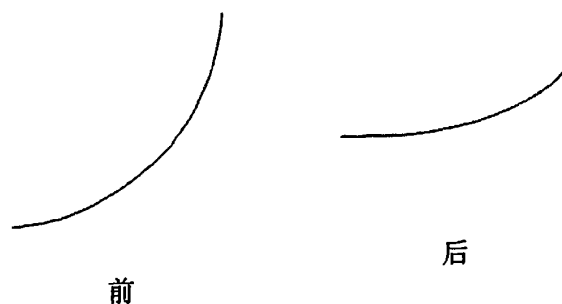


图 3.2.3 颈部一般曲线

② 根据一般领弧曲线进行等比变化，绘制档差为 1 厘米，颈围为 38 厘米至 50 厘米的颈弧线组合，共计 12 组前后领弧线图形组合。例如，图 3.2.3 所示为颈根围 A 厘米时的前后领弧曲线。

③ 根据人体测量实验以及人体测量实验数据的分析结论，颈根宽的回归方程式

为：颈根宽= $Cn+m$ ×颈根围。同样以颈根围=A 厘米为例，计算出对应的颈根宽值为 B 厘米。

④ 根据颈根宽调整对应的前后领弧线，完成一般领弧线。例如颈根宽=B 厘米，则调整得到颈根围=A 厘米时的一般领弧曲线。依此类推，绘制出全部 12 组一般领弧线。

⑤ 按图 3.2.4 所示，在每组一般弧线上，作如下标定， F_1 和 F_3 为前后弧线宽度， F_2 和 F_4 为弧线高度； $?n(n=1,2,3,4)$ 是高度和宽度的中垂线，与领弧线的交点分别为 $E_n(n=1,2,3,4)$ ， E_n 点将前后领弧线分别分为三条线段。

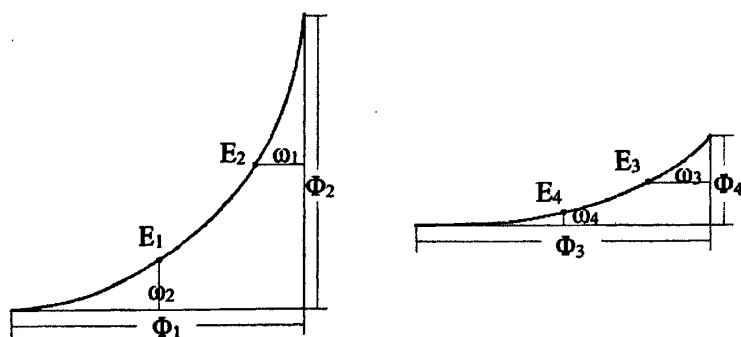


图 3.2.4 颈部一般曲线的分段

测量 F_n 、 $?n(n=1,2,3,4)$ 的长度，并计算 F_n 、 $?n(n=1,2,3,4)$ 与对应颈根围的比值。计算得到 12 组比值的平均值如下：

$$F_1/\text{颈根围}=F_3/\text{颈根围}=0.1957;$$

$$F_2/\text{颈根围}=0.1923;$$

$$F_4/\text{颈根围}=0.0704;$$

$$?_1/\text{颈根围}=0.03156;$$

$$?_2/\text{颈根围}=0.03196;$$

$$?_3/\text{颈根围}=0.03580;$$

$$?_4/\text{颈根围}=0.00769.$$

⑥ 根据上述数据结论，可以根据任意给定的颈根围进行领弧线宽、领弧线高以及 E_n 点的计算。

经验证，各样片与受试者颈根部均有很好的 consistency，所以此方法绘制的领弧线可以作为一般性领弧线使用，具有实用价值。

3.2.3 袖窿曲线

袖窿曲线是上装样板上既重要又复杂的曲线。这条曲线在人体上跨跃了躯干的正面和侧面，即这是一条跨跃曲面的曲线。从袖窿曲线本身对应的服装功能上来说，上段曲线基本上紧贴人体肩区及臂根区，基本处于人体正面和背面；而下半段曲线绕过腋下，在贴合躯干的同时，却远离腋窝，且基本位于躯干侧面。

基于以上分析，可以将袖窿曲线沿胸（背）宽点分为上下两部分：

- A. 下段曲线，位于躯干侧面，曲线形态较多考虑运动需要；
- B. 上段曲线，位于躯干正面和背面，基本贴体。

根据胸围尺寸，从上文 93 名受试者中选择 19 名进行实验。实验中，受试者上身裸露自然站立，以数码相机拍摄肩臂部区域正面、背面及侧面图像各一张。本次实验拍摄过程中，相机以及物距保持固定，被测者肩臂部处于拍照区域的中心位置，以减少图像边缘扭曲带来的误差。本文首先分析较为复杂的下段曲线，然后再结合上部形态分析上段曲线。

A 袖窿线的下半段曲线

(1) 侧部图像分析

侧面图像上，腋窝等涉及样板的人体基本信息受到臂部遮蔽而缺失，然而此部分并不需要精确合体，因此，下半部功能区弧线的主要问题在于解决袖窿开深、臂部前后运动带来的曲线内凹量。以图像对应的臂部区域进行直接描绘，可得到内凹量对应的下部弧线。然而，人体侧面袖窿曲线部位的躯干侧面是一个存在一定弯曲的曲面，在平面图像上展开时存在一定的横向拉伸，因此参照实测的侧体表弧长（即胸宽线到同一侧背宽线的体表距离）对描绘下来的图线进行修正，这样在最大程度上还原真实曲线，这种方法可称为“图像立裁”。

选择受试者的侧面图像，在下半线对应区域以曲线示意，依此方法做“图像立裁”，描绘出下段基本弧线(见图 3.2.5)。侧体表弧长的中点将弧线划分为前后两段。前、后段弧线均以胸围线为 x 轴，分别以胸（背）宽线与胸围线交点做为原点，以胸（背）宽线为 y 轴。且设“侧体表弧长”为 $2M$ ，胸（背）宽点到胸围线距离为 N 。因人体表面存在弯曲，所以将描绘出的曲线上的胸宽点、背宽点与坐标系中对应的点相吻合放

置，将曲线放入坐标系中，以便研究。

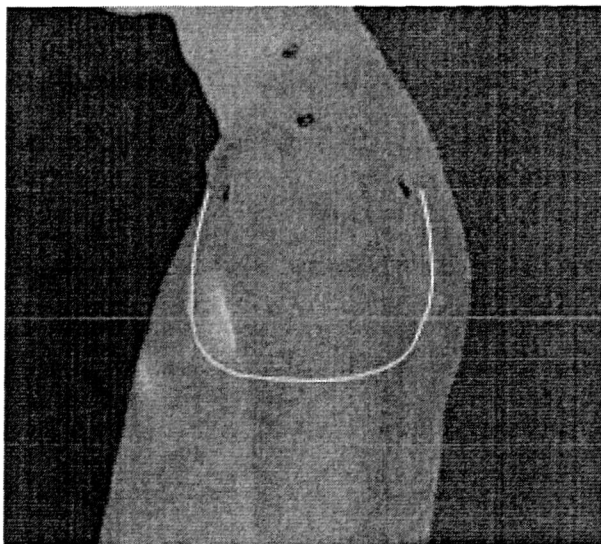


图 3.2.5 描绘袖窿弧线下段曲线

(2) 实验数据及结论

所有的点均以“X”加“3位脚码”命名。脚码首位为“1”者表示前弧线上的点，“2”者表示后弧线上的点；次位表示从上向下、从前(后)中线向侧线顺序排位；末位“0”者表示以横向分割线确定的点，“5”者表示以纵向分割线确定的点，如图 3.2.6 所示，具体如下：

在胸宽线和背宽线上，分别将 N 四等分。过背宽点的水平线同胸宽线交点为 X_{110} ，同背宽线交点为 X_{210} 。前片自上向下依次定名为 X_{120} 、 X_{130} 、 X_{140} ，相应的，后片弧线上依次定名为 X_{220} 、 X_{230} 、 X_{240} 。

之后，分别在前、后片的胸围线上，将 $M(1/2 \text{ 袖窿门宽})$ 四等分。侧线与胸围线的交点定名为 X_{300} 。从侧线开始前侧弧线上的点，依次定名为 X_{185} 、 X_{175} 、 X_{165} 、 X_{155} ；后片弧线上的点则依次定名为 X_{285} 、 X_{275} 、 X_{265} 、 X_{255} 。

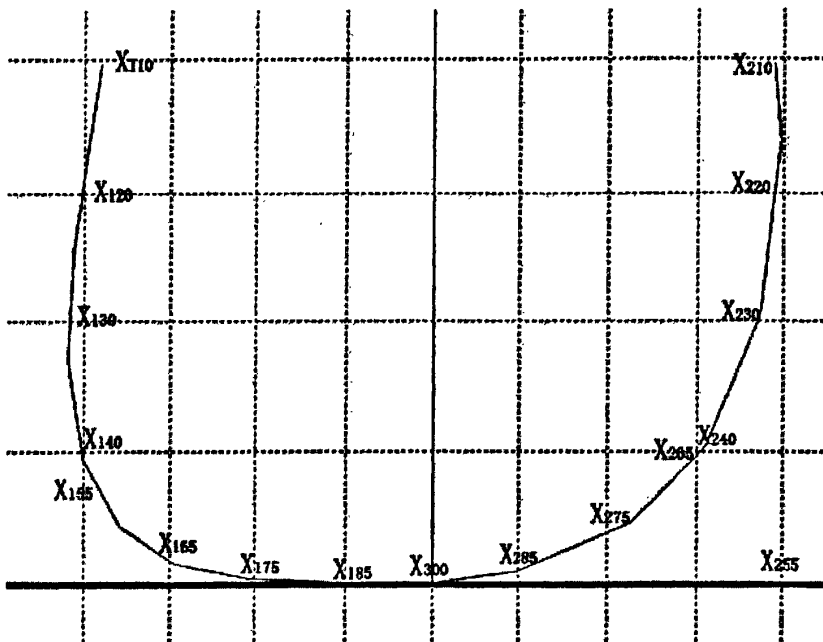


图 3.2.6 袖窿弧线下段曲线

从图像上发现，点 X_{240} 和点 X_{265} 区域接近；点 X_{155} 及 X_{255} 位于弧线两侧边缘，意义不大，故不计点 X_{240} 、 X_{155} 及 X_{255} 。

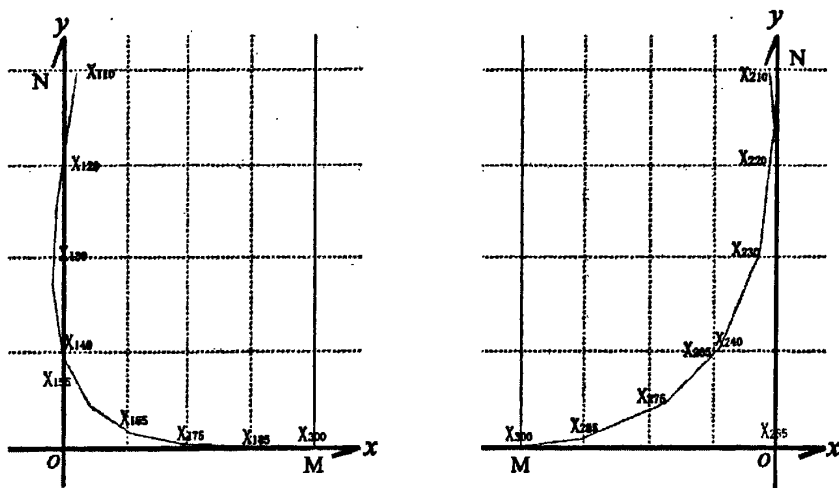


图 3.2.7 在坐标系中的下段袖窿弧线

如图 3.2.7 所示，分别将前后弧线放入 $x-y$ 坐标系中，并分析各点坐标值与 M 或 N 的比值（尾数“0”者，计算其与 M 的比值；尾数“5”，计算其与 N 的比值）。

求得 18 组数据的均值，如表 3.2.4 和表 3.2.5 所示：

表 3.2.4 前袖窿弧线点

X_{110}	X_{120}	X_{130}	X_{140}	X_{165}	X_{175}	X_{185}
0.07	-0.01389	-0.0501	0.0278	0.0958	0.0292	0.0108

表 3.2.5 后袖窿弧线点

X_{210}	X_{220}	X_{230}	X_{265}	X_{275}	X_{285}
0.0486	0.0625	0.1250	0.3002	0.1501	0.0583

B 袖窿线的上段曲线

(1) 图像分析

对服装袖上部观察可知，袖窿弧线的上段曲线相较于下段曲线更加平直，几何构造相对简单，其起点是侧肩端点，前后分别终止于胸宽点和背宽点。因此，下面对测量到的正面、背面图像进行分析，找出图像上侧肩端点、胸宽点、背宽点等体型信息。连接侧肩端点与胸宽点作为前片上段袖窿曲线的基础参考线，连接侧肩端点与背宽点作为后片上段袖窿曲线的基础参考线。

(2) 实验数据及结论

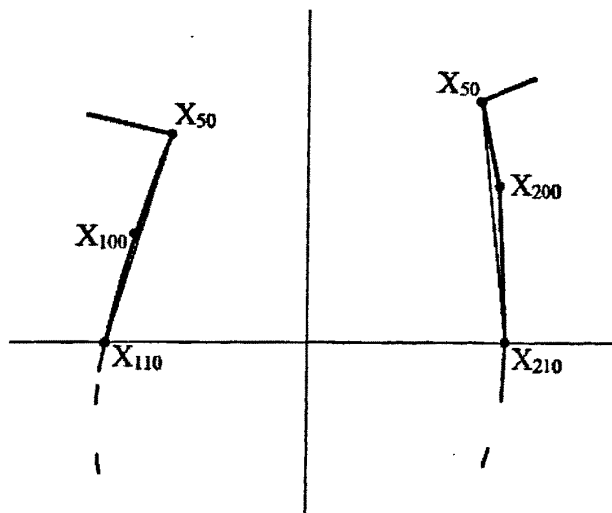


图 3.2.8 袖窿弧线上段曲线

依照下段线上的点命名规则，设侧肩点为 X_{50} ，胸宽点为 X_{110} ，背宽点 X_{120} ，如图 3.2.8 所示。则侧肩点与胸宽点、背宽的连接线在图上以线段 $X_{50}X_{110}$ 和线段 $X_{50}X_{210}$ 表示。因为上段曲线对应的人体部位相对平直，因此按照直线连接的上段曲线在一般

程度上是可以适用的。但是,基于袖窿曲线的整体走势考虑,以及对应袖山弧线在缝纫中的问题,在前后上段曲线上各取一个控制点 X_{100} 和 X_{200} 以圆顺上段曲线。 X_{110} 点取自 $X_{50}X_{110}$ 中点, X_{200} 取自 $X_{50}X_{210}$ 的上三等分点。在 $X_{110}X_{120}$ 的向上延长线与 $X_{50}X_{110}$ 的夹角的角平分线上取 $X_{50}X_{110}$ 的一半,定点为 X_{100} 。后片上,在 $X_{210}X_{220}$ 的向上延长线与 $X_{50}X_{210}$ 的夹角的内侧三等分角上取 $2/3X_{50}X_{210}$ 。

经过穿着验证,各样片均有很好的适体性,所以此方法绘制的袖窿弧线可以作为一般性袖窿弧线使用,具有实用价值。

3.2.4 袖山曲线

袖样板上的袖山弧线和衣身样板上的袖窿弧线是一对相关结构线,本研究在符合人体体型的基础上,从衣身规则导出袖山弧线绘制规则。按前文衣身规则,以 92-A 型号男人台尺寸制作衣身实样,并穿着于人台上。人台尺寸主要参数如下:

表 3.2.7 立裁用人模主要体型参数表

参数	数值(单位:厘米)
胸围	92
胸腰距	27

在此人台上,进行袖片立体裁剪。立裁过程中尽量减少松量,以贴体要求处理。因本规则衣身袖窿弧线是多线段连接而成,因此,制作过程中,袖山弧线应保持与衣身弧线的对应关系,以直线对直线,避免袖缝线上的缺口出现。

以衣身袖窿弧线上点的名称为袖山弧线上对应的点命名,如衣身袖窿弧线上的点 X_{120} 在袖山弧线上对应的点也命名为 X_{120} ,则在袖样片的前段弧线上,自上向下依次有如下一些点: $X_{50}-X_{100}-X_{110}-X_{120}-X_{130}-X_{150}-X_{165}-X_{175}-X_{185}-X_{300}$,而袖山弧线后段则依次为: $X_{50}-X_{200}-X_{210}-X_{220}-X_{230}-X_{265}-X_{275}-X_{285}-X_{301}$,为避免重复,将后段弧线上点 X_{300} 更名为 X_{301} 。

在立裁布片上补充画出袖的落山线、袖中线,并以落山线为 X 轴,袖中线为 Y 轴建立直角坐标系。记录袖山弧线前后段上所有点的 Y 轴座标,并计算与袖山高的比值,对应以 A_n 记录,例如点 X_{120} 的 Y 轴座标与袖山高的比记作 A_{120} 。

数据如下表所示:

表 3.2.8 袖山弧线上点的对应纵坐标比例表

前线	数值	后线	数值
A50	1	(A50)	/
A100	0.9177	A200	0.9303
A110	0.7434	A210	0.6503
A120	0.5943	A220	0.5211
A130	0.4469	A230	0.3857
A140	0.3474	/	
A165	0.2331	A265	0.2743
A175	0.1394	A275	0.1577
A185	0.0737	A285	0.0743
A300	0	A301	0

按照各点 Y 轴高度比例, 计算各点到袖山线的距离, 并求得该距离与袖窿弧线长 AH 的比例, 计作横坐标比例, 以 B_n 记录, 例如点 X₁₂₀ 的 X 轴座标与袖窿弧线长的比记作 B₁₂₀。

表 3.2.9 袖山弧线上点的对应横坐标比例表

前线	数值	后线	数值
B50	0	(B50)	/
B100	0.07303	B200	0.06742
B110	0.1330	B210	0.1648
B120	0.1610	B220	0.2004
B130	0.1891	B230	0.2360
B140	0.2116	/	
B165	0.2378	B265	0.2678
B175	0.2603	B275	0.2978
B185	0.2884	B285	0.3221
B300	0.3464	B301	0.3558

依照这些数据, 可以进行袖山弧绘制, 具体方法见下一章。前文研究得出的袖窿弧线是可用于一般性绘图的曲线, 此处袖山弧线与之相对应, 且按本文的绘制方法,

可与袖窿弧线进行同步变化，因此选择人模进行立体裁剪。

3.3 本章小结

(1) 本章分析了上装结构线与人体体表尺寸的对应关系，结果表明除袖窿弧线、领窝线等较难实现的曲线外，其余上装结构线均可与人体尺寸一一对应。

(2) 对肩线、袖窿弧线、领窝曲线以及袖山弧线进行实验，找出各曲线的绘制方法。

第四章 男上装样板松量与样板绘制规则

4.1 男上装样板的基础松量

服装一方面要符合人的体型，另一方面要满足于人体的运动需求。在人的肢体进行活动时，几乎所有体型数据都会有变化，这是服装松量存在的直接原因，因此，服装尺寸的把握上，必须在基础尺寸上加入一定放松量。

确定人体关键尺寸的动态变化规律是定量研究服装松量问题的关键所在。本研究确定了上体部分一些关键尺寸部位，并通过人体测量实验取得数据，并进行松量设计的分析研究。

4.1.1 影响松量设计的上体尺寸

人的上体躯干，基本呈现柱体形态，相应的，一般常规的上装也以这种柱体形态包裹人体，而这个服装包裹人体的松紧度，直接的反应就是围度的松紧情况。日常生活中，人们评论的“衣服有点紧”、“有点肥”等等指的就是围度上服装与人体的配合程度的不匹配，这种围度上的不匹配将给穿着者以不舒适的感觉。而“袖子有点长”、“衣服有点短等”说法则指的是长度尺寸上的配合程度不匹配，这类尺寸的不匹配将主要影响服装的外观等。因此，服装松量设计的重点是围度上的松量设计。

胸围：胸围上身最重要围度参数，呼吸将引起胸围的变化，过于小的服装胸部围度设计会阻碍呼吸运动，从而带来严重的着装不适。另外，由于上肢与躯干的连接部位靠近胸围，而正常生活中，上肢的频繁运动所带来的胸围变化也是不可忽视的。

胸宽、背宽：胸宽与背宽可以近似理解为胸围圆上的两段，因为服装一般分前后片处理，因此，这里也作为一个重要参数尺寸进行分析研究。

腰围、腹围：人体腰腹部有众多内脏器官，而且腰腹是躯干中相对运动最为灵活的部位，躯干的扭转、弯曲，下肢的运动，多会引起腰腹围度变化。

背长：虽然服装衣长常常参照人体背长而设计，但衣长尺寸的设计往往较自由，而且衣长不会影响到服装的穿着舒适程度，所以有关背长的变化问题，不做深入分析。

4.1.2 胸围、胸宽等上体动态尺寸变化实验

基于对上体的分析，进行男性上体动态下尺寸变化实验。

实验目的：上体关键参数尺寸的数值变化极限。

实验对象：同第二章测体实验的受试者，68名。

实验设计：身体尺寸动态变化可大可小，但多数涉及服装样板设计的是参数变化的极大值。因此，此实验测量受试者在直立静态下的部分身体参数以及运动中各尺寸参数的极限值。在取得数据后，运用 SPSS 软件对这些数据进行回归分析。

实验过程：

(1) 人体处于直立平静状态，测量胸围的常态值；进行深呼吸、伸展上肢，测量这个过程中，胸围的最大值。

(2) 扩胸、上肢后张、双臂抱头后张，测量这个过程中，胸宽的最大值。

(3) 上肢上举、前伸、抱臂，测量这个过程中，背宽的最大值。

实验数据值域：

经测量，常态值数据范围如下表所示：

表 4.1.1 变化实验常态数据范围 单位：cm

参数名称	胸围	背长	胸宽	背宽
常态值范围	75 - 92	35 - 58	31 - 46	32 - 46

实验数据分析：

下面以胸围变化为例分析尺寸变化：

表4.1.2 数值基本统计

	均值（单位：厘米）	标准差（单位：厘米）	样本数
胸围极大值	88.17	4.45	68
胸围	84.31	4.48	68

如上表所示，受试体胸围极大值均值为 88.17 厘米，标准差为 4.45 厘米，胸围均值 84.31 厘米，标准差为 4.48 厘米。

为验证胸围变化量与胸围的关系，下面运用 SPSS 统计软件，采用相关与线性回归分析方法进行分析。胸围变化极大值与胸围的相关检验结果如表 4.1.3。

表4.1.3 相关性

		胸围极大值
Pearson 相关系数	胸围	0.918
单尾检验指数 P	胸围	0.000
样本数量	胸围	68

如上表所示，胸围极大值与胸围量之间的 Pearson 相关系数是 0.918，两个变量的相关关系是十分显著的 (P=0.000)。

表4.1.4 回归方程解释力

R	R ²	标准差 (单位: 厘米)
0.918	0.843	1.77

因变量: 胸围; 从属变量: 胸围极大值

上表以“胸围”作为预测参数，说明“胸围”对“胸围极大值”的整体解释力。R 相关系数为 0.918，即胸围可以解释胸围极大值 91.8% 的变异。R² 说明回归关系可以解释变量 84.3% 的变异。回归方程估计标准误差为 1.77 厘米。

表4.1.5 方差分析

	Sig.
回归方程	0.000

因变量: 胸围; 从属变量: 胸围极大值

上表中方差分析检验系数 0.000，回归方程式合理性很高。

表4.1.6 回归方程系数

	B: 回归方程系数	标准差	Sig.	B 的 95% 置信区间	
				下限	上限
因变量	11.315	4.022	0.006	3.288	19.341
胸围	0.912	0.048	0.000	0.817	1.007

因变量: 胸围; 从属变量: 胸围极大值

回归系数是十分显著，回归常数比较显著。

回归方程式: 胸围极大值=11.315+0.912×胸围，其中胸围值域为 75cm-92cm。

回归分析结果表明，其他实验参数极大值同静态数值间也都存在着显著相关关

系，在本实验所测量的数据范围内，回归方程如下：

$$\text{背长极大量} = 0.820 + 1.126 \times \text{背长};$$

$$\text{胸宽极大量} = 10.232 + 0.805 \times \text{胸宽};$$

$$\text{背宽极大量} = 19.140 + 0.676 \times \text{背宽};$$

回归分析结果对基础松量设计有很重要的参考价值。

4.1.3 服装样板松量设计

实际应用中，可以依据上述回归分析实验的结果，进行基础放松量计算，即样板上胸围、背长的最低限度放松量设计。然而考虑到回归方程存在误差，按上述方法计算出的放松量可能无法完全满足所有人的运动需要，因此需要进一步分析胸围等参数的放松量。下面以胸围为例，计算放松量。

设参数“胸围变化率”，关系式如下：

$$\text{胸围变化率} = (\text{胸围极大值} - \text{胸围}) / \text{胸围}$$

根据上式，计算实际测得的 68 组受试者的“胸围变化率”，结果如图 4.1.1 所示。

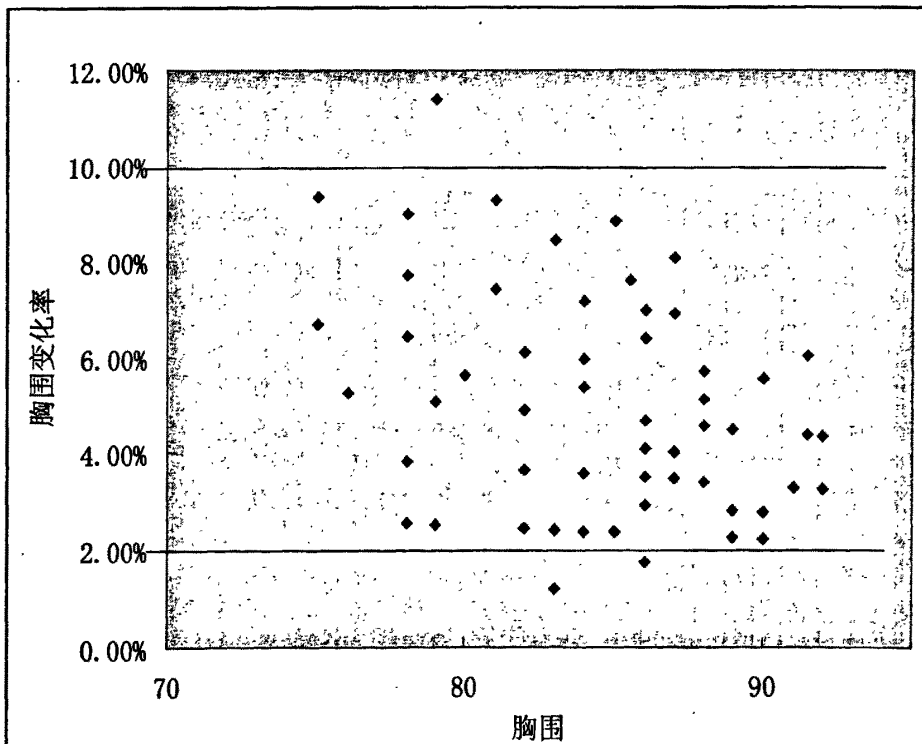


图 4.1.1 胸围与胸围变化率散点图

上图看出,“胸围变化率”参数值多数分散于 2%至 10%之间,而且“胸围变化率”与“胸围”之间并没发现十分明显的线性关系。

按照基本松量设计“从大”原则取值,则胸围最低松量的放松比例至少不应低于 10%。由上述结论,在进行样板设计时,首先对测得的人体净胸围值进行不低于 10%的“放大”后再进行其他设计。

按照同样的方法,对胸宽、背宽进行计算,得到满足人体基本活动需求的变化率如下表所示:

表4.1.8 部分参数变化率

体型参数	活动需求变化率
背长	14.9%
胸宽	13.5%
背宽	7.0%

考虑到胸宽、背宽都处于胸围区域,本文首先计算静态的胸宽、背宽占胸围的比例,之后判断按各自变化率进行设计后的胸宽、背宽占胸围尺寸的比例是否低于原比例,做出相应调整。即可以实现通过胸围的松量变化控制胸宽、背宽的放松量。这样做可以有效避免不合理尺寸的产生(比如:胸宽、背宽、袖窿宽的总和同胸围值存在较大差距),既满足了样板的合理性,又在最大程度上满足样板的独特性。

4.2 男上装基础样板的绘制规则

本节讨论服装前片、后片以及袖片的基础样板生成规则。在基本图样绘制规则里,暂没有对门襟、过肩、袖口等结构进行处理。此外,制图规则中所提到的尺寸参数均是设计后的参数数据,有别于同名的人体测量参数数值。

4.2.1 基础前衣片绘制规则

如图 4.2.1 所示,前衣片绘制方法如下:

(1)作水平线 a,以及与之相垂直的直线 b,垂足为点 A。

(2)在 A 点右侧向下作 a 的垂线 c,垂足 B,以 c 为臀线,取 AB 长为下摆缓冲值,供款式设计对服装长度要求变化任取值。

- (3)在 B 点右侧向下作 a 的垂线 d, 垂足 C, 以 d 为腰线, 取 BC=臀腰距。
- (4)在 C 点右侧向下作 a 的垂线 e, 垂足 D, 以 e 为胸线, 取 CD=胸腰距。
- (5)在 C 点右侧, 直线 a 上做一点 E, 取 CE=前中长。
- (6)在直线 e 上, 自 D 点向下取 $DI=\text{胸围}/4$, 并过 I 点作垂直于 e 的直线 j, 垂足为 I 点。且直线 j 与直线 d 交于点 J, 直线 j 与直线 c 交于点 K。

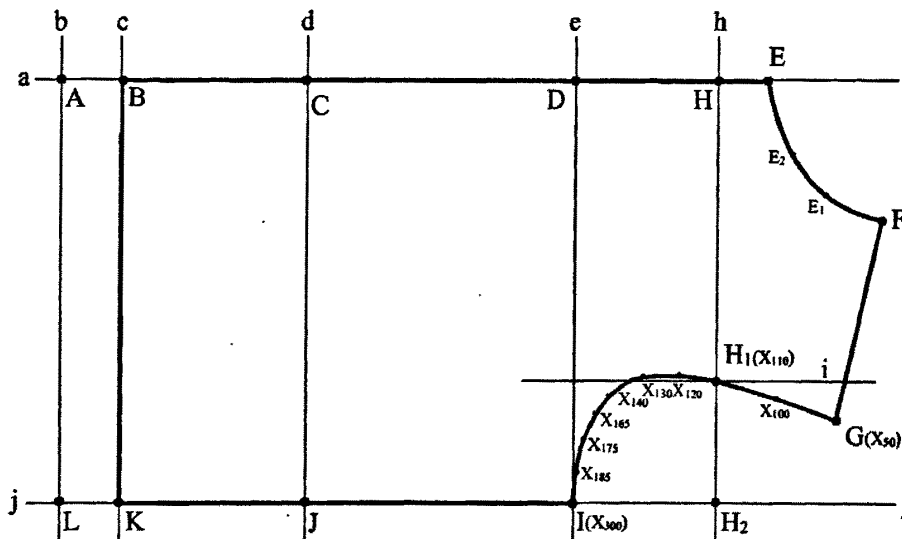


图 4.2.1 基础前片样板图

(7)在直线 a 上、D 点右侧, 取 $DH=\text{胸围至颈围距}/2$ (即参照后片 DH)。并过 H 点作 a 的垂线 h, 直线 h 与直线 j 交于点 H_2 。在 h 上取 $HH_1=\text{胸宽}/2$, 分析线段 H_1H_2 的值, 若此值不在前文所作测体结论的合理范围内, 则在线段 HH_2 上对 H_1 点并做出位置调整。过 H_1 点作水平直线 i。

(8)前领弧线。依照前文前领弧线方法进行绘制。得到前领弧线 $E-E_1-E_2-F$, 其中, F 是前侧颈点。

(9)作前肩线。依照前文前肩线方法进行绘制。得到前侧肩点 G。

(10)作前袖窿弧线上半段 $X_{50}-X_{100}-X_{110}$, 其中点 X_{50} 即点 G, 点 X_{110} 即点 H_1 。

(11)作前袖窿弧线下半段 $X_{110}-X_{120}-X_{130}-X_{140}-X_{165}-X_{175}-X_{185}-X_{300}$, 点 X_{300} 即点 I。

(12)基本图样以胸围为基准, 将侧线取水平, 即线段 IJK。

(13)完成前片基础图。

4.2.2 基础后衣片绘制规则

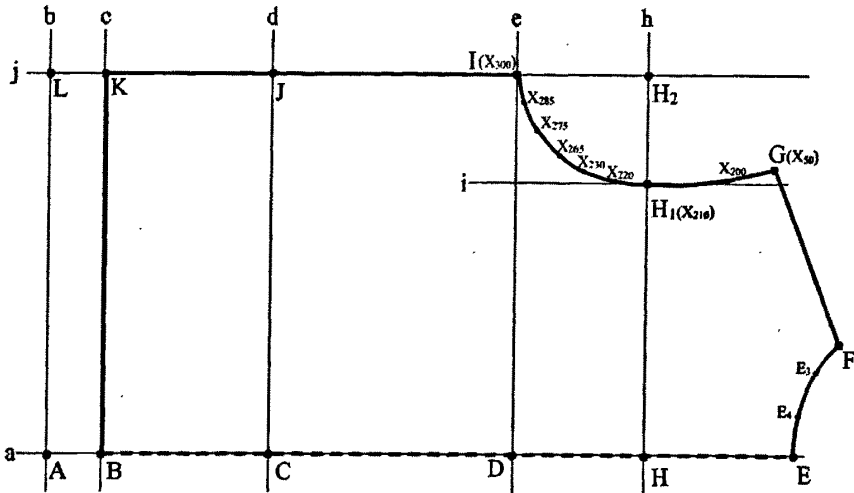


图 4.2.2 基础后片样板图

如图 4.2.2 所示，后衣片绘制方法如下：

- (1)作水平线 a ，以及与之相垂直的直线 b ，垂足为点 A 。
- (2)在 A 点右侧向上作 a 的垂线 c ，垂足 B ，以 c 为臀线，取 AB 长为下摆缓冲值，同前片。
- (3)在 B 点右侧向上作 a 的垂线 d ，垂足 C ，以 d 为腰线，取 BC =臀腰距。
- (4)在 C 点右侧向上作 a 的垂线 e ，垂足为 D ，以 e 为胸线，取 CD =胸腰距。
- (5)在 C 点右侧向上作 a 的垂线 g ，垂足为 E ，以 E 为第七颈椎点，即取 CE =腰背长。
- (6)在直线 e 上，自 D 点向上取 DI =胸围/4，并过 I 点作垂直于 e 的直线 j ，垂足为 I 点。且直线 j 与直线 d 交于点 J ，直线 j 与直线 c 交于点 K 。
- (7)在直线 a 上、 D 点右侧，取 DE 中点 H 。并过 H 点作 a 的垂线 h ，直线 h 与直线 j 交于点 H_2 。在 h 上取 HH_1 =背宽/2，分析线段 HH_1 以及 H_1H_2 的值，若此值不在前文所作测体结论的合理范围内，则在线段 HH_2 上对 H_1 点并作出位置调整。过 H_1 点作水平直线 i 。
- (8)作后领弧线。依照前文后领弧线方法进行绘制。得到后领弧线 $E-E_4-E_3-F$ ，基中， F 为后侧颈点。

- (9)作前肩线。依照前文肩线方法进行绘制。得到后侧肩点 G。
- (10)作后袖窿弧线上半段 X_{50} - X_{200} - X_{210} ，其中点 X_{50} 即点 G，点 X_{210} 即点 H_1 。
- (11)作后袖窿弧线下半段 X_{210} - X_{220} - X_{230} - X_{265} - X_{275} - X_{285} - X_{300} ，点 X_{300} 即点 I。
- (12)基本图样后以胸围为基准，将侧线取水平，即线段 IJK。
- (13)完成后片基础图。

4.2.3 一片袖绘制规则

在这一章里，主要研究袖山弧线的绘制方法，袖摆设计、袖口设计等款式变化在下一章分析。

参照图 4.2.4 所示，袖片袖山弧线绘制方法如下：

- (1)作水平线 a，以及与之相垂直的直线 b，垂足为点 B。
- (2)在直线 a 上，B 的右侧，取 BA =臂山高。其中“臂山高”定义见第二章。
- (3)依照前文袖山弧线实验结果，在线段 BA 上确定点 A_{300} 、 A_{285} 、 A_{185} 、 A_{275} 、 A_{175} 、 A_{265} 、 A_{165} 、 A_{140} 、 A_{230} 、 A_{130} 、 A_{220} 、 A_{120} 、 A_{210} 、 A_{110} 、 A_{200} 、 A_{100} 、 A_{50} 。其中，点 A_{50} 即点 A，点 A_{300} 即点 B。过以上点作直线 a 的垂线，以 A_{1xx} 为垂足的垂线向上画，作为前袖山弧线辅助线；以 A_{2xx} 为垂足的垂线向下画，作为后袖山弧线的辅助线。
- (4)分别结合衣身样片上的前后袖窿弧线上各线段长度，绘制袖山曲线。自袖山顶点，前段为 X_{50} - X_{100} - X_{110} - X_{120} - X_{130} - X_{150} - X_{165} - X_{175} - X_{185} - X_{300} 自袖山顶点开始，后段为 X_{50} - X_{200} - X_{210} - X_{220} - X_{230} - X_{265} - X_{275} - X_{285} - X_{301} ，其中点 X_{50} 即点 A_{50} 也即点 A，点 X_{300} 与点 X_{301} 均对应衣身袖窿底点 X_{300} 。
- (5)见图 4.2.3，以点 X_{100} 确定方法为例，具体说明袖山弧线绘制法。在直线 a 上量取确定 A_{100} 点，然后设过点 A_{100} 垂直于直线 a 的直线为 L。取前衣身袖窿弧上的线段 $X_{50}X_{110}$ 长度，设此长度为 m。然后，过 X_{50} 点向直线 L 量取长度为 m 的线段，交 L 于点 X_{100} 。

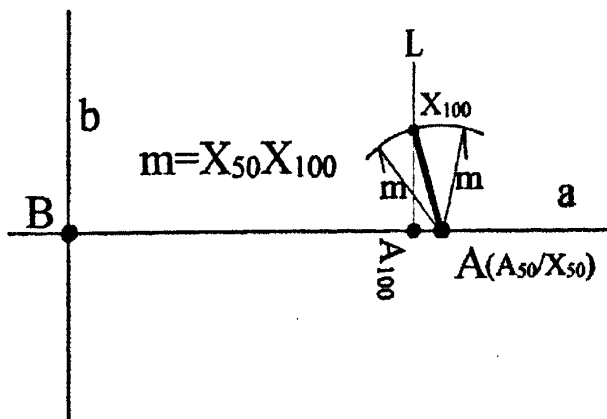


图 4.2.3 袖山弧线绘制示意图

(6)按照数字顺序,依次、逐一分别完成前后袖山弧线后,过点 X_{300} 和点 X_{301} 分别向左作水平线,即袖缝线。

(7)根据袖长要求,截取袖摆线 e (图 4.2.4 中未标示)。

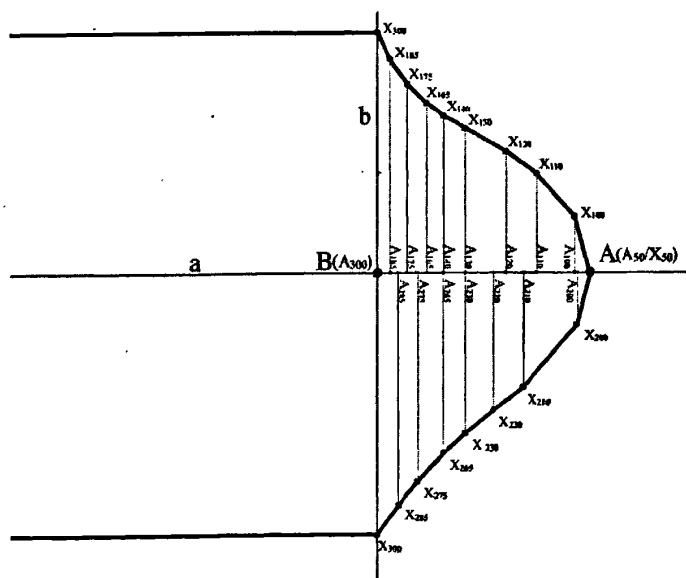


图 4.2.4 基础袖片样板图

4.3 本章小结

- (1) 通过实验,分析确定了男上装的基础松量;
- (2) 并结合前文结论归纳出男上装基础样板的绘制规则。

第五章 男衬衫款式设计

服装覆盖于人体表面，我们可以把服装理解为用面料对人体表面进行复制。若是高度一致地复制，即形成贴体款式的服装；而若在某些部位进行变化，让服装对人体进行“扬长避短”的修饰，即形成了结构变化。“服装结构设计”与“服装表面装饰设计”，一同构成了服装的款式设计。

常见的男上装款式主要有西装、茄克、马甲、衬衫等等，本研究以男衬衫款式为例，研究男上装款式与样板变化规律。

5.1 男衬衫的结构特征

男衬衫是常用服装类型，一般款式属于内衣类，但近来也有休闲化的外穿款式出现。

5.1.1 男衬衫常见类型

男衬衫常用类型有传统型衬衫、休闲外穿衬衫、礼服衬衫等。除休闲外穿衬衫外，男衬衫总体结构变化不大，一般变化集中在衣身胸前的造型、领形、袖头和袖衩形式上。

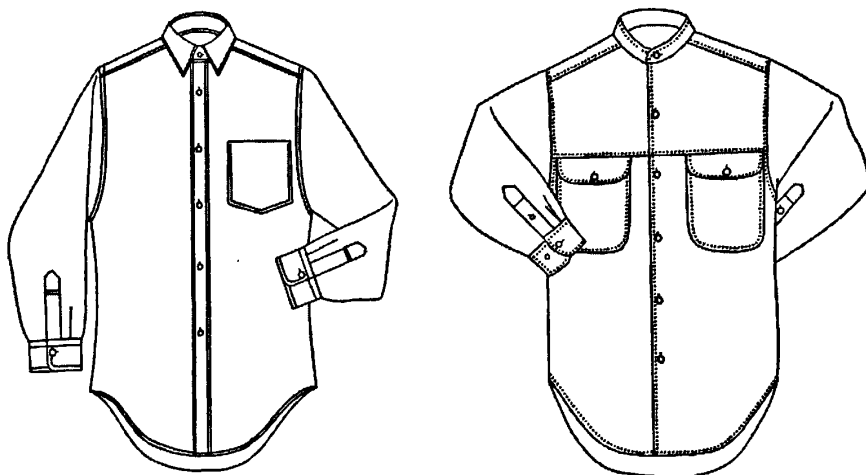


图 5.1.1 男衬衫款式示例

5.1.2 男衬衫的规格设计要求

男衬衫是一种内穿服装，一般使用机织面料。从总体形态上看，男衬衫在颈、肩、腕部位与人体紧密贴合，即在这些部位上基本直接采用人体尺寸；在胸、背等部位的尺寸把握上相对保守，即这些部位服装较为贴合人体；在腰腹、臂等部位的尺寸把握上较为宽松，即这些部位服装远离人体体表，更加重视服装外形的塑造。

5.1.3 男衬衫的结构组成

如图 5.1.2 所示，男衬衫衣片主要包括左前片、右前片、育克（过肩）、后片、袖片以及如衣领、袖口（克夫）、贴袋、前门襟、袖衩贴片等一些较小的部件。另外，后衣片上部有收褶。

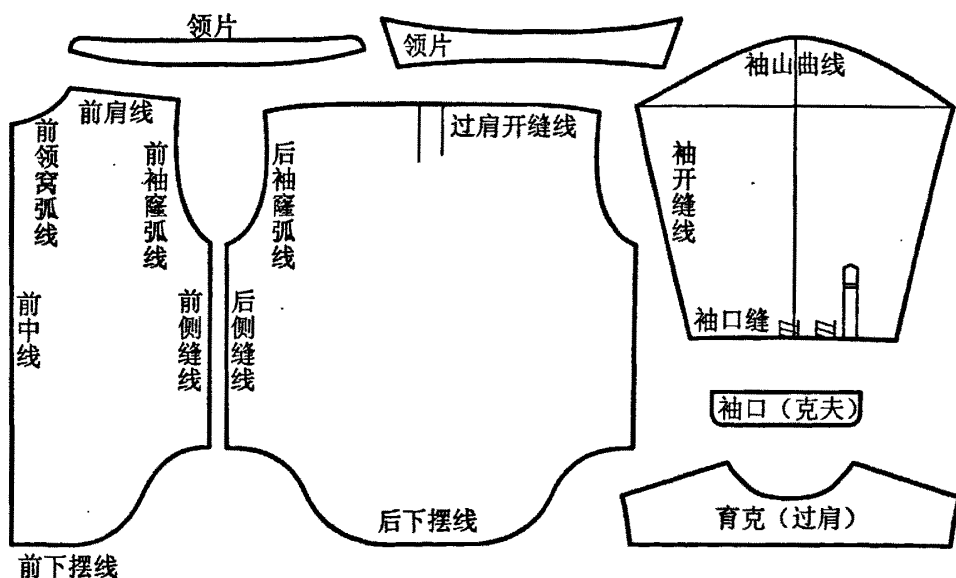


图 5.1.2 男衬衫衣片样板示意图

男衬衫主要衣片图的几何组成如下：

左右前片分别由 6 条线组成，分别是前中线、前下摆线、前侧缝线、前袖窿弧线、前肩线、前领窝弧线；

后片由 6 条线组成，分别是 2 条后侧缝线、2 条后袖窿弧线、后下摆线以及过肩处的开缝线；

过肩由6条线组成,分别是2条后袖窿弧线上段、2条后肩线、后领窝弧线;
袖片由袖山弧线、左右开缝线、袖口缝线。
其他小衣片略。

5.2 男衬衫款式变化对样板的影响

5.2.1 男衬衫款式变化

男衬衫是一种常规款式服装,其款式结构变化相对较小,主要表现为:整体衣身宽松程度变化、工艺部件款式变化这两方面。

(1) 男衬衫衣身款式类型

为了适应不同的穿用功能,在衣身款式上,男衬衫主要有内穿衬衫款式(即普通衬衫款式)和外穿衬衫款式两种。^[31]普通的内穿衬衫穿用时受到外套制约,因此结构设计上相对保守。外穿衬衫在结构上不受外套限制,所以样板松量较大,曲线的设计较自由。具体说,在人体基本尺寸的基础上,增加肩线长度、衣身围度上的放松量,减小袖窿曲线弯曲程度,使其趋于直线化。

(2) 男衬衫工艺部件的款式变化

男衬衫是西服套装中的一部分,根据西装的不同有不同的衬衫款式,但这些款式衬衫均是在一般内穿的普通衬衫的结构基础上,对领形、前身装饰等工艺部位进行变化设计而成。因此,除衣身结构变化外,男衬衫的款式变化还主要集中于工艺部件的式样设计上。男衬衫工艺部件及一般变化形式如表 5.2.1 所示:

表 5.2.1 男衬衫工艺部件及变化

工 艺 部 件	变 化 情 况
领	领类型、领角形状等
门襟	折边或包边等
袖口	袖口形状、宝剑头形状等
背褶	背褶形式、数量等
口袋	口袋形状、数量等

5.2.2 衣身造型部位的变化方式

衣身造型决定了衬衫的整体风格差异,这种差异主要反映于衣身的造型部位,这些造型部位集中在以下区域:肩线、胸围线、腰围线、下摆线、袖窿弧线、袖山弧线以及袖摆线^[32-34]。

(1) 肩线:位置变化和长度变化。位置变化指肩线的两个端点(侧颈点和侧肩点)的位置变化。其中,当侧颈点变化时,还同时导致衣身领弧的尺寸与形态变化。

(2) 胸围线:主要是胸围围度变化,导致衬衫松紧造型变化。

(3) 腰围线:主要是腰围围度变化,对一般体型(胸围大于腰围)来说,男衬衫收腰量很小或无收腰。腰围围度的变化可以导致整个衬衫风格的变化。

(4) 下摆线:指下摆线的造型变化以及高度位置的变化。下摆的高度位置则直接影响了衣长。

(5) 袖窿弧线:主要包括袖窿弧长变化、袖窿弧曲线形态变化。袖窿弧线长度和曲线形态变化将导致衣身松紧造型和衬衫风格的变化。^[35]

(6) 袖山弧线:弧线长度、曲线形态。其中,袖山弧线长度随衣身袖窿弧线长度而变化。曲线形态的变化则包含了袖山高变化、袖肥变化以及曲线走趋变化等。^[36,37]

(7) 袖摆线:长度变化、形态变化。长度变化决定了袖长,形态变化包含了袖口相关工艺部件的款式变化。

5.3 衣身款式变化量的设定

分别定义以下变化参数,对衣身造型部位的变化进行定量表示。

(1) 前后中线

衣长的变化需求,集中反应在前后中线的上下两端点的位置变化上。

? 前领窝点:前中线上端点的竖直位置变化,向上为正,向下为负。

? 下摆前中点:前中线下端点的竖直位置变化,向上为正,向下为负。

? 下摆前后差:表示后中线下摆点与前中线下摆点的高度差,后长于前为正。

(2) 胸部区域:

? 胸围:胸围随款式变化的变化量。

? 胸围高:胸围高度变化量,上为正,下为负。

? 胸宽: 胸宽变化量, 并不直接由款式操作得到, 而是由? 胸围/胸围得出。

(3) 颈肩区域:

? 侧颈点水平位置: 侧颈点水平位置变化, 影响到领大, 肩线等。

? 肩端点竖直位置: 侧肩点高度位置变化, 上为正, 下为负。

? 肩端点水平位置: 侧肩点水平位置变化。

(4) 腰臀区域:

? 腰围: 腰围变化量, 对于普通衬衫形态, 一般可以不考虑。肥胖体或特别要求腰部造型的款式设计需考虑。

? 臀围: 臀围变化量, 臀部尺度一般对衬衫造型不造成影响, 因此, 一般不考虑此值。

? 臀侧高: 用以确定衬衫侧缝线下端位置变化, 此参数将影响下摆造型。

(5) 胸围放松量分配比例:

前侧增量系数、后侧增量系数、前中增量系数、后中增量系数: 衣身呈柱形, 胸围变化时, 对应样板的变化则出现在侧边、前后中线处, 所以需要确定增量的分配比例。比例可以由设计者自选主观设定, 也可给出一个较为常用的分配比例。

(6) 袖山系数: 指袖山高与袖窿弧线长的比值, 即袖山系数=袖窿弧线长/袖山高。

根据第三章结论, 人体臂山高与臂根围之间存在着显著的相关性。以袖山高和袖窿弧线长分别对应人体臂山高和臂根围, 则可得出结论: 袖片的袖山高与袖窿弧线间存在着相关性。分析第三章中所测量的人体数据, 计算所有个体的臂根围/臂山高的值, 数据如下表所示:

表 5.3.1 人体臂根围与臂山高比值数据表

	臂根围(cm)	臂山高(cm)	臂根围/臂山高
最小值	33.00	21.50	2.16
最大值	45.00	38.00	3.25
平均值	38.72	28.39	2.53
标准差	3.01	2.90	0.20

由上表可以看出, 臂根围/臂山高的数值范围为 2.16 至 3.25, 均值为 2.53。随着臂部侧向抬高, 臂山高会随之减小^[37], 臂根围/臂山高的值会增加。考虑到受试者双

- (3)在 B'点右侧向下作 a 的垂线 d, 垂足 C, 以 d 为腰线, 取 B'C=臀腰距。
- (4)在 C 点右侧向下作 a 的垂线 e, 垂足 D, 以 e 为胸线, 取 CD=胸腰距+? 胸围高。
- (5)在直线 a 上, C 点的右侧, 取一点 E, 并令 CE=前中长+? 前领窝点。
- (6)在直线 e 上, 自 D 点向下取 DI=胸围/4+? 胸围×前侧增量系数, 并过 I 点作垂直于 e 的直线 j, 垂足为 I 点。且直线 j 与直线 d 交于点 J。
- (7)在直线 a 上、D 点右侧, 取 DH=胸围至颈围距/2+? 胸围高。并过 H 点作 a 的垂线 h, 直线 h 与直线 j 交于点 H₂。在 h 上取 HH₁=胸宽/2+? 胸宽, 过 H₁点作水平直线 i。
- (8)前领弧线, 依照前文前领弧线方法进行绘制。得到前领弧线 E-E₁-E₂-F, 其中, F 是前侧颈点, F 点与前中的距离根据 (侧颈宽+? 侧颈宽) / 2 确定。
- (9)作前肩线。G 点位置以肩线长、正面肩端距离 (参数定义见第三章)、? 侧肩高、? 侧肩宽确定。
- (10)作前袖窿弧线上半段 X₅₀-X₁₀₀-X₁₁₀, 其中点 X₅₀ 即点 G, 点 X₁₁₀ 即点 H₁。
- (11)作前袖窿弧线下半段 X₁₁₀-X₁₂₀-X₁₃₀-X₁₄₀-X₁₆₅-X₁₇₅-X₁₈₅-X₃₀₀, 点 X₃₀₀ 即点 I。
- (12)根据腰围、? 腰围确定侧缝线上的腰点 J, 根据臀围、? 臀围、? 臀侧高确定侧缝线下端点 K, 完成线段 JK。
- (13)根据要求在肩线下截取育克 (过肩) 的前半部分。
- (14)根据要求改变下摆形状, 并连接各点完成前片样板。

(2) 加入款式设计的后衣片规则

如图 5.4.2 所示, 后衣片绘制方法如下:

- (1)作水平线 a, 以及与之相垂直的直线 b, 垂足为点 A。
- (2)在 A 点右侧向上作 a 的垂线 c', 垂足 B', 以 c' 为臀线, 取 AB' 长为下摆缓冲值, 取 BB'=? 前下摆中点+? 下摆前后差, 过 B 点作直线 a 的垂线 c, 作为下摆的参考线。
- (3)在 B'点右侧向上作 a 的垂线 d, 垂足 C, 以 d 为腰线, 取 B'C=臀腰距。
- (4)在 C 点右侧向上作 a 的垂线 e, 垂足为 D, 以 e 为胸线, 取 CD=胸腰距。
- (5)在直线 a 上 C 点的右侧取点 E, 使 CE=背长, 即 E 对应人体第七颈椎点位置。
- (6)在直线 e 上, 自 D 点向上取 DI=胸围/4+? 胸围×后侧增量系数, 并过 I 点作垂

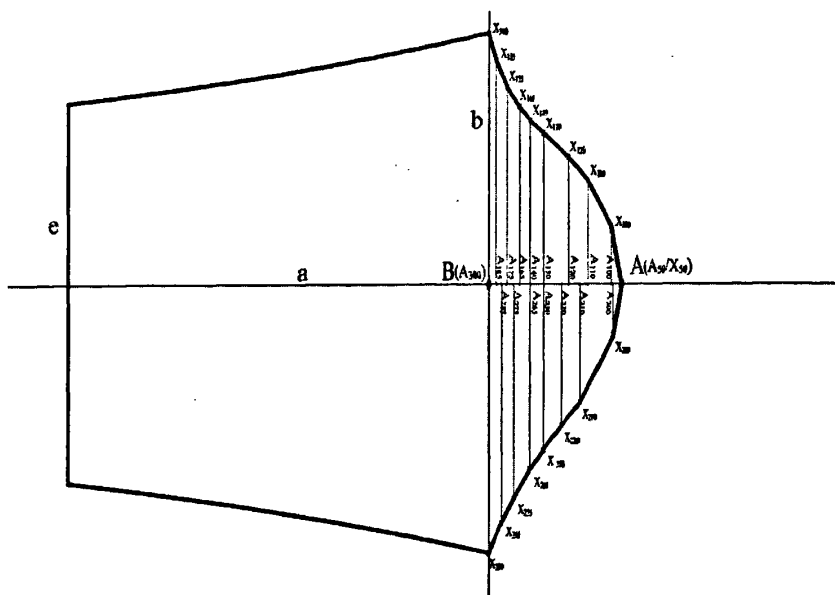


图 5.4.3 男衬衫袖片样板图

如图 5.4.3 所示，袖片袖山弧线绘制方法如下：

(1)作水平线 a ，以及与之相垂直的直线 b ，垂足为点 B 。

(2)在直线 a 上， B 的右侧，取 $BA=AH/\text{袖山系数}$ 。其中 AH 是从衣身样片测得的袖窿弧线长，袖山系数则根据款式不同有所变化。

(3)依照前文结论，在线段 BA 上确定点 A_{300} 、 A_{285} 、 A_{185} 、 A_{275} 、 A_{175} 、 A_{265} 、 A_{165} 、 A_{140} 、 A_{230} 、 A_{130} 、 A_{220} 、 A_{120} 、 A_{210} 、 A_{110} 、 A_{200} 、 A_{100} 、 A_{50} 。其中，点 A_{50} 即点 A ，点 A_{300} 即点 B 。过以上点作直线 a 的垂线，以 A_{1xx} 为垂足的垂线向上画，作为前袖山弧线辅助线；以 A_{2xx} 为垂足的垂线向下画，作为后袖山弧线的辅助线。

(4)分别结合衣身样片上的前后袖窿弧线上各线段长度，绘制袖山弧线。自袖山顶点，前段为 X_{50} - X_{100} - X_{110} - X_{120} - X_{130} - X_{150} - X_{165} - X_{175} - X_{185} - X_{300} 自袖山顶点开始，后段为 X_{50} - X_{200} - X_{210} - X_{220} - X_{230} - X_{265} - X_{275} - X_{285} - X_{301} ，其中点 X_{50} 即点 A_{50} 也即点 A ，点 X_{300} 与点 X_{301} 均对应衣身袖窿底点 X_{300} 。

(5)按照数字顺序，依次、逐一分别完成前后袖山弧线后，过点 X_{300} 和点 X_{301} 分别向左作水平延长线（或按款式要求变化），即袖侧缝线。

(6)根据袖长要求，截取袖摆线 e 。

5.4.2 工艺部件样板规则

工艺部件的常用款式较为程式化,因此,可以在本自动化系统中预设常见款式以便选择,简化系统的款式设计过程。

(1) 领:

男衬衫领常见的类型有:无领、立领、小翻领。在此基础上,可能伴有领角形状等的细节变化。

(2) 袖头(克夫):

长袖衬衫均有袖头,袖头主要的变化是集中在袖头的扣子数目、位置,开衩的位置形状等。

(3) 门襟:

一般衬衫门襟有连在衣身上折缝的,或单做门襟片之后再包缝。在装饰上,可能有缉明线等。

(4) 背褶:

男衬衫背部最大的结构是背褶,常见的背褶款式变化集中在褶的数目、褶的形式等。

(5) 口袋:

一般在左侧有单口袋,也有休闲款式在左右两个口袋。在口袋形式上,有袋底形式变化,圆底、尖底等,袋布上可能有平布、带褶等。

5.5 本章小结

(1) 具体分析研究了男衬衫款式类型;

(2) 分析款式变化对样板的影响;

(3) 综合前文所做的基础男上装样板规则,制定出男衬衫款式样板规则。

第六章 样板自动生成系统

根据前文的分析研究结果,进行男衬衫自动生成系统的编制。本系统在一定程度上实现了从人体参数到衬衫样板设计过程的自动化,消除了广大用户与服装之间的“专业屏障”,即节省了时间,又为进行服装全行业自动化作出了实质性的探索工作。

6.1 系统的设计与组成

6.1.1 系统的功能设计与组成部分

本研究的最终目的即完成此男衬衫样板自动生成系统。设计思路如下:

(1)系统要具备人体参数输入功能。具体说,应支持手工录入数据,可以调取历史数据,并且可以读取三维人体测量系统测得的人体数据。

(2)系统要具备款式调整识别功能。具体说,即系统可以识别用户输入的衬衫款式变化数据,并将变化反应于样板上。

(3)系统可以统合个体体型数据和款式调整数据进行男衬衫样板的自动绘制。

由上述系统设计思路,本系统包括以下三个组成部分:数据输入、款式调整、样板生成。

6.1.2 系统编制

本文采用 Visual C# .NET 2003 语言进行样板自动生成系统的编制。程序中添加了主界面、数据输入、款式调整、样板生成等几个窗体,以完成对应程序功能。几个窗体采用统一风格设计,窗体左侧上部为文本标签,用以显示提示内容;右侧较大区域则因功能不同而设计为文本框、图片框等。每个窗体还添加了若干按钮,以完成人机对话。

另外,程序中还添加了提示对话框,用以提示程序操作中的重要问题,如数据错误输入,放弃确认等。

“数据输入”部分,编制了数据输入输出类,用以完成尺寸参数的输入、导入以及保存功能。

“款式调整”部分，编制了款式读取类，用以即时读取款式调整内容，并将其转变为对应的数据变化；编制了数据输入输出类，用以输入输出款式变化数据。

“样板生成”部分，编制了绘制类，用以读取参数数据和款式数据并绘制样板，并显示、保存。

6.2 系统应用简介

6.2.1 系统操作演示

(1) 程序的安装与启动

自动样板生成系统被发布为一个 Windows 应用程序。在一台计算机第一次运行本系统时，需要进行安装。程序在发布时包含了 .NET Framework 1.1，因此可以运行于 Windows95 等不包含 .NET 架构的早期微软操作系统上。

运行“安装程序.exe”文件，进行系统安装。步骤如图所示：

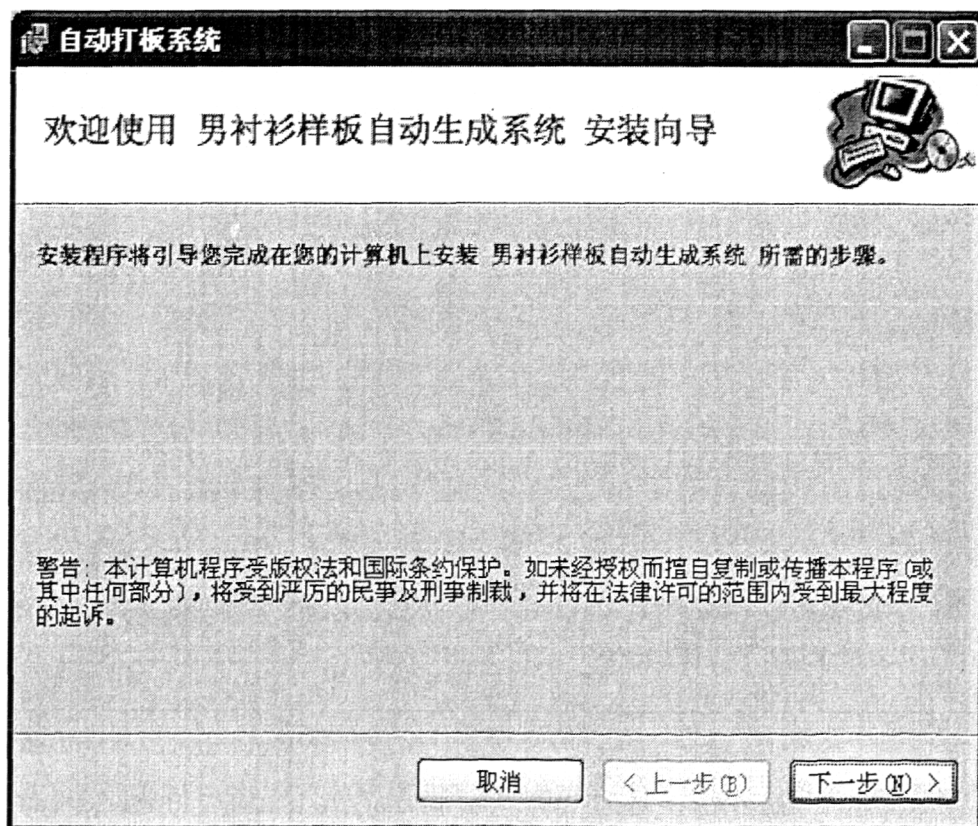


图 6.2.1 程序的安装

安装完成后，运行“男衬衫样板自动生成系统”以启动系统。系统主界面包括“信

息提示区”和“操作区”，如图所示。

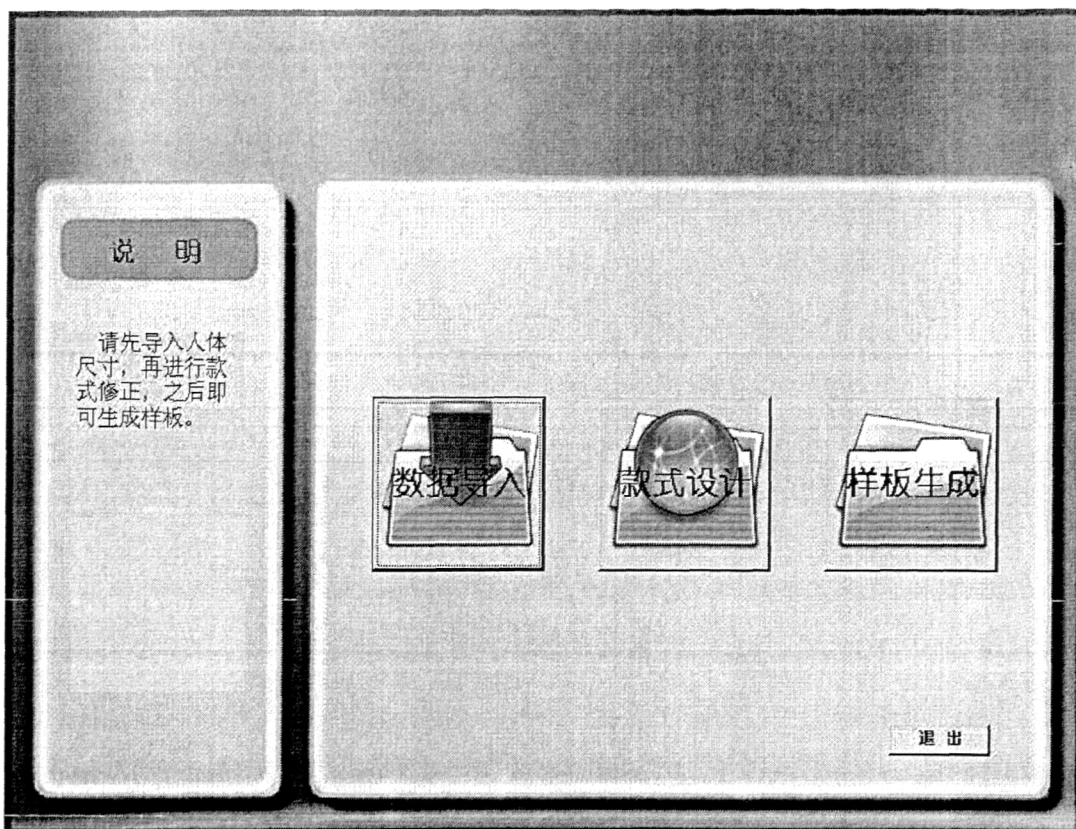


图 6.2.2 系统主界面示意图

当鼠标在界面上移动时，“信息提示区”内将显示提示信息。操作区内的三个按钮可以直接进行三个模块的选择。

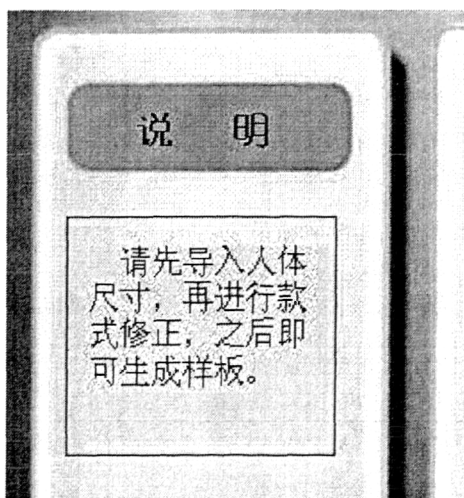


图 6.2.3 信息提示区

(2) “数据输入”模块

系统操作一般应从“数据输入”开始，点击“数据输入”按钮以进入该模块，如图所示。

图 6.2.4 “数据输入”界面

在“操作区”内进行人体数据输入。数据输入的方法有三种：

A 手工键入：即在“操作区”内由键盘输入人体参数数据。

B 打开数据文件：即打开以往已经保存的人体数据文件。

C 导入三维人体数据：本系统可以读取由三维人体测量设备 SYMCAD 系统所测得的人体参数，即实现由测体到样板的一体自动化。

以任何方式输入的人体数据均可在完成输入后，保存为数据文件，以便下次使用。

点击“清除”按钮以清除当前已经输入数据；“返回”按钮则放弃当前输入，退回主界面。确认无误并进行下一步骤时，点击“确认并继续”以进入“款式调整”。

(3) “款式调整”模块

当完成“数据输入”后，进入本模块。在本模块中，操作区中将显示男衬衫款式示意图。此时，按自己的想法，用鼠标自由拖动衬衫款式图上的点，进行款式调整。或选“载入款式”套用已存的衬衫款式，并可即时察看穿着效果示意图。

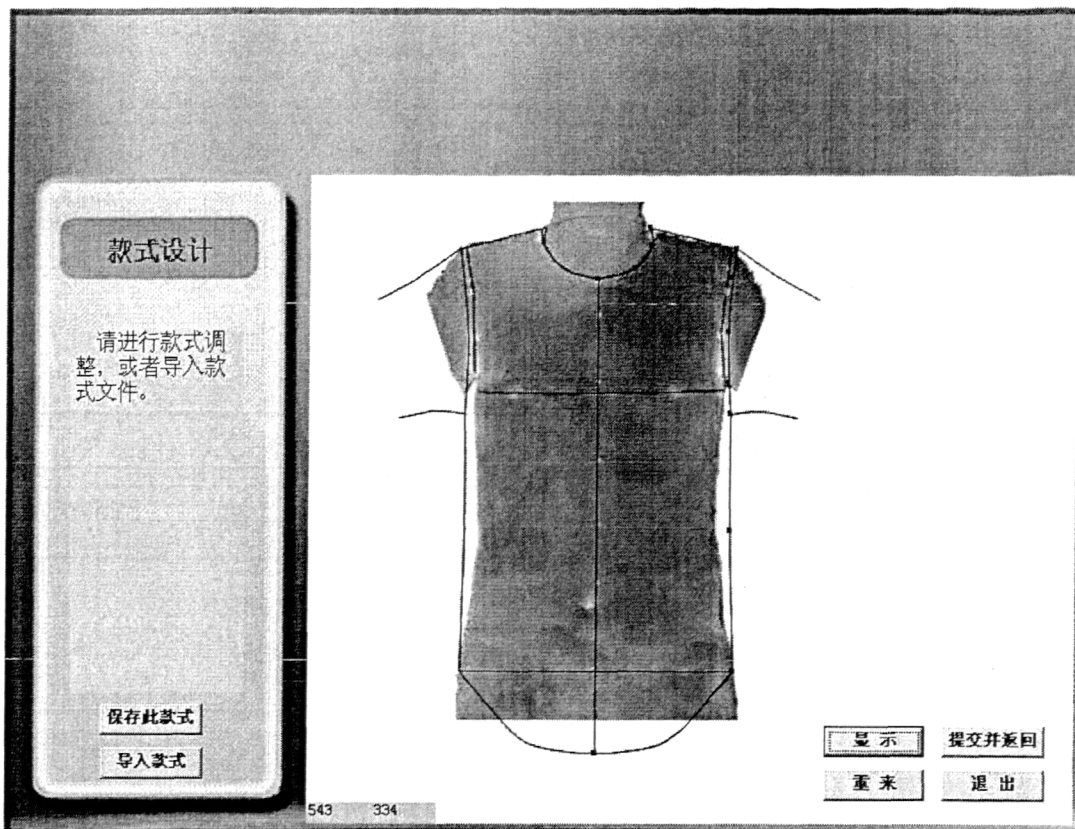


图 6.2.5 “款式调整”界面

然后选择领、袖口、背褶等工艺部件形式，以完成全部款式调整。完成款式调整后，可以保存当前的款式，以便以后再次使用。当然，可以选择“清除”以除去当前款式设计，回到原始款式状态，重新进行款式调整。

点击“完成并继续”结束款式调整并进行样板的自动生成。

(4) “样板生成”模块

当完成了前面的简单操作步骤后，进行样板快速生成。点选“生成样板”则在操作区内显示对应衬衫样板。点击“保存样板”以保存当前显示的服装样板。完成后可以返回主界面重新开始一个新的工作过程，也可以返回上一步，重新调整款式。

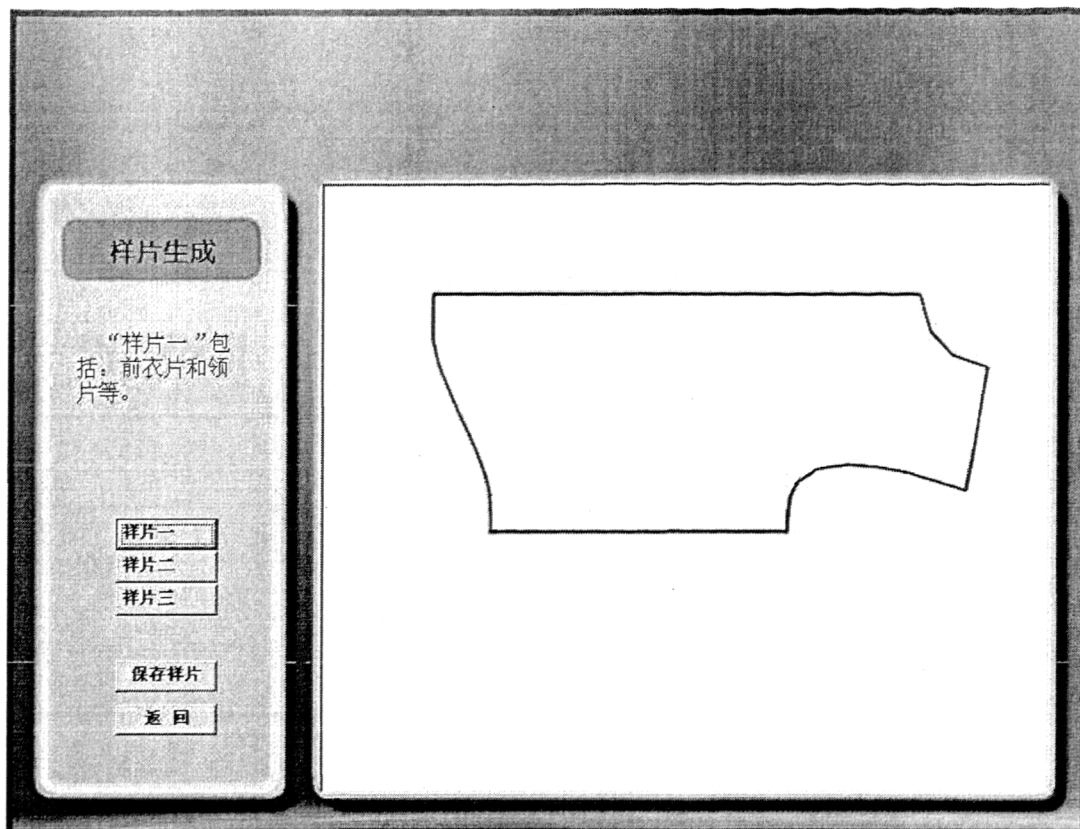


图 6.2.6 “样板生成”界面

6.2.2 服装成衣验证

(1) 尺寸数据获取

本次成衣验证的人体数据运用 Symcad 非接触式三维人体测量设备获取，保存测得的人体参数文件。其中本系统需要的体型数据如表 6.2.1 所示。

表 6.2.1 实验者体型数据

单位：厘米

参数名	数值	参数名	数值	参数名	数值
颈根围	44	肩线长	16	肩宽	45
胸围	90	胸宽	32	背宽	40
臂根围	37	臂长	57	腰围	82
胸腰距	21	前中长	35	背长	40
臀围	90	腰臀距	21		

(2) 程序操作

在“数据输入”模块导入由 Symcad 系统获取的人体参数文件，进入“款式调整”模

块，导入已经完成休闲款式（即图 6.2.5 所示款式），进行“样板生成”，将生成的样板保存输入，绘出 1:1 样板。

(3) 制衣

依据样板生成系统所生成的样板裁剪布料，并缝制服装。

(4) 试衣

实验受试者穿着制作完成的衬衫，效果如图 6.2.7 所示。

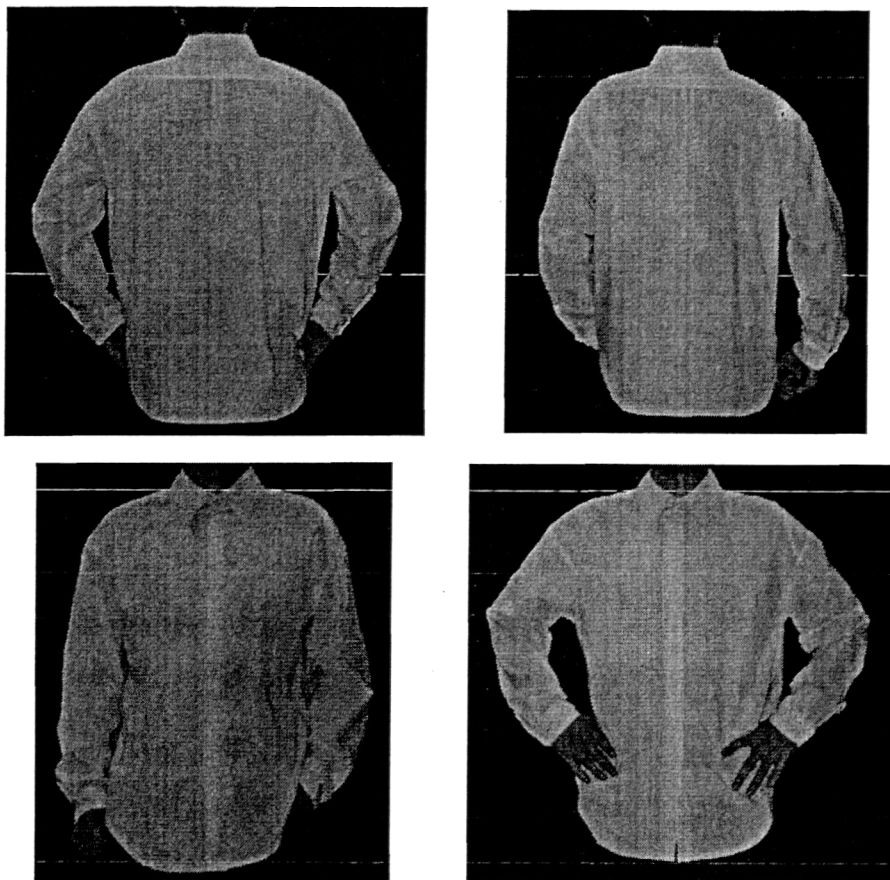


图 6.2.7 衬衫试穿效果

第七章 结论与展望

7.1 研究结论及成果

本文从男上体体型特征分析入手,分析人体体型特点,测量人体数据,找出描述体型的参数项目。进而分析人体与样板之间的对应关系、人体运动对样板的影响、一般男装样板的绘制规则,之后以男衬衫为例,分析男装款式变化对样板的影响等问题,制定出个性化男衬衫样板的绘制规则,并依据此规则编制程序,实现从体型到样板的自动化过程。具体说来,有如下结论:

(1) 男上体体型特征:分析得出男上体颈部、肩部、胸腰部、臀部的形态特征,并确定出用以描述男上体体型特征的二十余项特征参数,进而通过人体测量实验数据地分析,找到男上体体型特征参数间的关联性,并得到部分参数的替代方案。

(2) 男装样板图绘制:研究得出男体体型特征参数同上装样板结构间的对应关系。通过立体裁剪、图像分析等实验得出男装样板颈、臂根等部位曲线绘制的一般性规律。

(3) 男装基础放松量与样板一般规则:通过上体活动实验分析得出人体一般活动条件下的服装放松量,进而总结得出基于男上体体型特征参数的上装样板绘制规则。

(4) 男装款式变化对样板的影响:分析得出男装款式变化在服装样板上的反映,以男衬衫款式为例,设计完成基于体型特征的款式样板绘制规则。

(5) 男装自动生成系统:通过上述研究结论编制程序,完成基于人体体型特征的男上装自动生成系统。

本文以一个新的角度审视服装结构,通过分析人体体型特征、服装样板特点,研究人体与服装之间的关系,从而直接将体型与样板相连,完成了男衬衫样板自动生成系统。

7.2 现存问题与进一步研究思路

(1) 本文只分析了正常体型青年男性的体型特征,并据此开发了男上装样板自动生成系统,所以本系统的应用对象还仅限于一般青年男性。后续工作可以分析研究其他人群。

(2) 男衬衫是一种对样板要求相对较低的服装类别，所以目前采用的一些样板参数化方法尚不够精准，在结构细节上的研究尚不够深入，在进一步研究中，需要更加深入，细致，以期完成西装等要求严格的服装类别。

(3) 样板生成系统目前还不能实现对每个个体体型的模拟再现，“款式调整”功能因此受到一定限制。下一步研究应从人体体型地简单模拟入手，逐步实现服装款式的简单“试穿”功能。

参考文献

- [1] 张颖、邹奉元, 三维人体测量技术的原理及应用, 浙江工程学院学报, 2003 年 12 月, 第 20 卷第 4 期, P310-P314
- [2] X.B.H.Y.Y.W.C. T, Body Scanning and Modeling for Custom Fit Garments, Journal of Textile and Apparel, 2002.2 (2), 1-2,
- [3] M.J. Hinds B K, Interactive Garment Design, Visual Computer, 1990.6 (2), 53-61
- [4] 夏明、张文斌, 定制服装快速生成技术研究, 纺织科技进展, 2006 年第 1 期, P83-P85
- [5] 杨继新、于树连、刘健, 三维计算机辅助服装原型设计方法, 针织工业, 2005 年 3 月, P53-P55
- [6] K.T. Kim S, Garment Pattern Generation from Body Scan Data, Computer-Aided Design, 2002, 35 (7), 611-618
- [7] K. Okabe, Figure evaluation of the adult females silhouette and relation between the figure and the dress silhouette, Jpn.Res.Assn.Text.End-Uses, 1995, 36,
- [8] S.-J.H.B. S, Three Dimensional Body Scanning Systems With Potential for Use in The Apparel Industry, Textile Technology and Management, 2001, 7-9,
- [9] 杨雪梅、于佳卉, 服装 CAD 纸样设计系统人性化功能的探讨, 纺织导报, 2004 年第 4 期, P94-P100
- [10] 杨雪梅、徐晓, 服装工业纸样部件参数化设计, 针织工业, 2005 年 4 月, P49-P53
- [11] 张恒、张欣, 适用于服装量身定制的纸样自动生成法研究, 针织工业, 2005 年 12 月, P29-P31
- [12] 李春竹, 基于参数的个性化服装 CAD 的研究与实现, 沈阳工业大学硕士学位论文, 2006 年.
- [13] 高维、张鸿志, 服装纸样参数化设计方法, 长春工业大学学报(自然科学版), 2004 年 9 月, 第 25 卷第 3 期, P72-P75
- [14] 左平地、黄宗文、潘波, 参数化服装结构 CAD 的研究, 北京服装学院学报, 2003 年 4 月, 第 23 卷第 1 期, P60-P64
- [15] 张鸿志、李成武、刘岩松、李英琳, 服装 CAD 系列软件系统的开发, 天津工业大学学报, 2006 年 10 月, 第 25 卷第 5 期, P47-P50
- [16] 张鸿志、刘文玲, 服装 CAD 度身打板方法的研究, 东华大学学报(自然科学版), 2004 年 2 月, 第 30 卷第 1 期, P93-P96
- [17] 刘辉、张祖芳, 数字化服装样板图书馆系统研究, 南通纺织职业技术学院学报(综合版), 2006 年 3 月, 第 6 卷第 1 期, P19-P21

- [18] 古怡, 男西服领口宽和领座底线上翘度确定方法, 武汉科技学院学报, 2001年6月, 第14卷第2期, P38-P42
- [19] 王璇、刘建萍, 男西装袖窿结构参数的研究, 天津工业大学学报, 2004年2月, 第23卷第1期, P31-P33
- [20] 陈晓玲、刘冠彬, 男装原型的放松量设计, 江苏纺织, 2006年第01A期, P31-P33
- [21] 刘侃、蔡翔, 人体动态参数与服装加放量的研究, 上海纺织科技, 2001年6月, 第29卷第3期, P54-P56
- [22] 刘冠彬, 胸部造型数值化的研究与实践, 纺织学报, 2004年6月, 第25卷第3期, P59-P60
- [23] 王玉秀、李津, 人体体型分类与纸样结构调整, 针织工业, 2005年11月, P23-P25
- [24] 孙玉钗、程中浩, 面向服装加工店的服装款式设计软件开发思路, 针织工业, 2005年8月, P32-P33
- [25] 李当岐, 服装学概论, 北京, 高等教育出版社, 2005年4月.
- [26] 中泽愈(日本)著, 袁观洛译, 人体与服装, 北京, 中国纺织出版社, 2000年4月.
- [27] 服装工业常用标准汇编, 北京, 中国标准出版社, 2003年4月.
- [28] 陈.?.?.?, 男西服袖窿几何参数的研究, 中原工学院学报, 2006年2月, 第17卷第1期, P44-P46、P58
- [29] 甘应进、刘辉、姜岩、陈东生, 原型袖窿结构的设计, 纺织学报, 2001年4月, 22(2), 113~120
- [30] 王凤丽, 肩斜度的结构平衡, 国际纺织导报, 2005年, 第2期, 82-84
- [31] 刘瑞璞, 男装纸样设计原理与技巧, 北京, 中国纺织出版社, 2003.3.
- [32] 周捷、刘静伟, 上装结构设计中腰节线的确定方法, 西安工程科技学院学报, 2002年6月, 第16卷第2期, P121-P123
- [33] 陈建伟、王荣敏, 体型特征及服装尺寸设定, 上海纺织科技, 2001年10月, 第29卷第5期, P47-P48
- [34] 阎玉秀、覃天威, 男西装结构舒适性研究, 浙江丝绸工学院学报, 1996年12月, 第13卷第6期, P15-P20
- [35] 王秀芝, 衣袖的结构设计及其运动机能性, 国际纺织导报, 2005年6月, 第6期, 68-70
- [36] 石春乐、刘冠彬、张文斌, 袖山高与衣袖造型的配伍关系研究, 西安工程科技学院学报, 2006年6月, 第20卷第3期, P284-P287
- [37] 张志斌, 袖山、袖型、袖窿之间的关系探讨, 邢台职业技术学院学报, 2005年10月, 第22卷第5期, P27

学术成果

期刊、会议、项目、书目	论文题	作者序列
35 届 国际纺织会议 (杭州)	The study on present youth's ideal figure and dressing behavior	第一作者
《日用化学品科学》 2007. 5	大学生化妆行分析	第一作者
《国外丝绸》 2007. 5	家居服装面料的感性评价分析	第二作者
35 届 国际纺织会议 (杭州)	The New Textile Materials and the Developing Trend of the Silk	第二作者
《中国制衣》 2007. 12	裤装排料谁为佳 三种模式可供选	第二作者
2006 中日纺织学术交流会 (厦门)	绿色新技术在丝绸上的应用	第三作者
Researches and Progresses of Modern Technology on Silk, Textile	Study on photogrammetric measurement in apparel industry.	第三作者
Researches and Progresses of Modern Technology on Silk, Textile	Fabric hand group decision making and intelligent prediction	第三作者
《苏州大学学报 (工科版)》	关于现代青年生活方式与服装行为的调查分析	第二作者 (已收录)
《服装导论》(刘国联主编)	参编 4 章, 约 6 万字	书目参编
国家“茧丝办”项目	纺织新技术与新材料发展趋势研究	参项研究者

致 谢

三年的研究生生活即将结束，回首走过的三年时光，有许多值得感谢的人。

衷心感谢刘国联教授三年来对本人的悉心指导。刘老师在学术上独立的见解，严谨的治学态度，豁达的气度，使我获益非浅。

衷心感谢苏大材料工程学院服装系所有老师对本人的指导。老师们丰富的学识，宽阔的视野，严谨的学术态度使我获得很大收获。

衷心感谢本专业同学的无私帮助，以及对本论文给予支持的所有朋友。