

摘 要

本课题旨在通过对陕西地区 20-29 岁青年女子的身体数据分析，归纳并描述青年女子形体特征，并在此基础上形成一系列原型样板。

本论文的研究内容主要包括两部分：一是青年女子体型特征归纳及描述，二是形成青年女子系列原型类。青年女子体型特征描述是在青年女子全身多达 85 个测量数据的基础上，进行聚类分析，提取形体划分的特征指标，并据此对青年女子进行形体划分。原型类绘制是在青年女子形体数据分析的基础上，形成经验计算公式，并根据服装类别及适用性，确定一系列原型，以适应不同类别服装的需要。

本次研究工作从整体上讲是在前人研究基础上的深入探索，除了对原型进行地域及年龄的细分，只对陕西地区青年女子进行原型研究，更凭借多年实际工作经验，提出一系列原型绘制新的参考部位及经验公式。本研究采用理论与实践相结合的研究方法。具体来讲分为五个部分进行：

1、以非接触三维人体测量仪对陕西地区 20-29 岁青年女子进行身体数据采集，每人体测部位多达 85 个。然后利用 SPSS11.0 统计分析软件，对青年女子人体测量数据进行分析、归纳和提取，最终得到可以描述青年女子身体特征的五个公因子，累计贡献率达到 76.2%。并在此基础上，通过聚类分析，对青年女子进行体型归纳和分析，进而通过控制部位单样本 T 检验，分析陕西地区青年女子体型与国标体型的差异。

2、通过相关分析，衡量各测量部位之间的距离远近及相关大小，分析传统的计算公式的利与弊：如利用胸围推算肩斜度及横直开领等。并在此基础上，以科学的数据分析结果，提出了自己的回归方程式：如胸宽、背宽和肩宽的回归。

3、在数据分析的基础上，确定原型绘制参数。提出绘制原型参考部位：背长、胸围、肩宽和领围，并就后两个参考部位进行阐述。分析影响原型放松量的两大因素：呼吸量和上肢运动量，以实测结果提出最大呼吸量与胸围的回归方程式，以及胸宽、背宽的变化与胸围放松量的关系。

4、根据以上分析结果，以参考部位数值为基准，将其它部位与之形成的一元回归方程式进行简化，形成一系列经验算式。从而解决原型构成要素之重要组成部分—原型平面制图尺寸的理论依据。

5、根据实用性及方便性原则将青年女子原型细分为四种：上装原型、松身类、裙装类及无省类，并就每一类绘制出相应的原型样板。在一系列原型样板基础上，根据设计图进行尺寸及款式的变化，绘制出 1:1 样板并裁剪制作成成衣。

关键词：青年女子 原型 人体测量 数据分析 体型划分

Research on Young Women's Basic Block in Shan Xi

Abstract

This task aims at the formation of a series of Basic Block shapes based on the induction and description of the young women's body characteristics through the analysis of the body data of the young women from 20 to 29 in Shan Xi.

The paper mainly includes two parts: one is the induction and description of the young women's body characteristic, the other is the formation of a series of Basic Block shapes of them. The description and the induction is, based on the 85 metrical data all over their bodies, analyze by ways of K-means cluster, to get the characteristic index of body, then to carry out the classification according to this. The Basic Block Picture is, based on the data analysis of the young women, to form experiential formulae, and, according to the classification and applicability of clothes, to fix on a series of Basic Blocks so as to meet the requirement of the clothes of various types.

This research task, on the whole, is more profound exploration based on the previous research and is limited to the Basic Block research of the young women in Shan Xi except of the segmentation of area and age. Depending on the practical working experience for years, I proposed a series of new parts for reference and experiential formulae of Basic Block Picture. And I adopt the method of combing theory and practice. In detail, the research is carried out in five steps:

1. The body data of the young women from 20 to 29 in Shan Xi is collected with Non-Contact Body Measurement System, covering 85 metrical points of each one. Then the data is analyzed, induced and abstracted by way with SPSS11.0 (statistics and analysis software) so as to obtain the five principle components describing the body characteristics of the young women, with the contribution rate of 76.2%. Based on this, the body shape of the young women is induced and analyzed by way of K-means cluster, then the difference between the body shape of the young women and that of GB standard by way of part-controlling's one sample T-test.
2. With the relevant analysis, the distance and relative proportion among the metrical parts is measured, the advantage and disadvantage of the traditional formulae is analyzed, e.g.

how to reckon the shoulder angle and the traverse straight open collar by using the breast girth. Based on this, the result is analyzed with scientific data and my own regression equation is proposed, e.g. the regression of breast width, back width and cross shoulder over neck.

3. Based on the data analysis, the Basic Block picturing parameter is set. The picturing parts for reference are proposed: the back length, the breast grith, the cross shoulder over neck and neck grith, and the last two referential parts are expatiated. The two main factors affecting the losing capacity of the Basic Block: breathing capacity and arm`s movement capacity. Based on the actual measuring result, the regression equation is proposed of the maximum breathing capacity and breast grith as well as the relation among the variety of breast width, back width and breast grith losing capacity.

4. Based on the analyzing result mentioned above, the data of the parts for reference taken as the norm, the regression equation, formed by other parts and the norm, is simplified to form a series of experiential formulae. So the theoretical gist of the dimension of Basic Block plane plot, one of the important factors of the Basic Block structure, is set up,.

5. According to the principle of practicability and convenience, the Basic Block of the young women is classified as four types: the basic one, the loose one, the tight one and the straight-line one, and the corresponding Basic Block shape of each type is drawn.. Based on the series of Basic Block shapes, changes are made according to the dimension and pattern of the designing drawing so that the 1:1 shape is drawn, the material is cut out and the slopwork is made.

Keywords: young women basic block body measurement data analysis

body classification

1 绪论

1.1 原型的起源

在欧洲,自服装裁剪产生至工业化生产之前,服装基本上是单件的量体裁剪、手工缝制。19世纪中叶缝纫机问世之后,缝纫速度的加快使单件裁衣逐步无法适应,促使服装的裁剪方法发生了根本性的转变。原型法便是为适应大批量生产应运而生的先进而科学的平面结构设计法。

在日本,首先将原型概念引入服装裁剪技术的第一人是日本文化服装学院创始人亚木伊三郎先生,文化式原型的确立可追溯到1936年,后又经几次重大变革,最近的文化式原型变革是在21世纪初。

1.1.1 原型诞生的艺术基础

“原型法”是女装平面结构设计的方法之一,诞生于时装业发达的欧洲。由于原型法既有“定量的”科学性,又有“定性的”艺术性,因此能在20世纪的百年之中,从欧洲流传开来被世界各国广为应用。

原型是将人体上半身外形平面化的结构设计,是以对人体的欣赏与理解能力为基础的。西方人崇尚人体美,正是由于对人体的欣赏与赞美,才将人体作为一种客观存在,不断地探求其内在结构和生长的规律性,提出秩序、匀称、比例、和谐等形式美法则,还直接用数学、尺度来深入而精确地剖析人体。

1.1.2 原型诞生的思想基础

首先,欧洲文化的基本精神是看中“有”而不是“无”,是“实”而不是“虚”,形成了主体与客体、人和自然的对立。欧洲宫廷服装多以立体结构为本,强调三维空间效果,重视试缝和补正,以求精确与合体,这便是科学的思维观在服装文化上的表现。

科学观念使欧洲女装早在13世纪末、14世纪初,就实现了直线结构向曲线结构的转变,并诞生了领子和袖子脱离衣身的独立形式。文艺复兴之后,服装结构设计进入数学推理的规范化阶段。1589年,西班牙出版了世界上第一本记载服装结构制图公式与排料图的著作;1798年,法国数学家卡斯帕特·摩根出版了《画法几何学》,确立了标准体和基础纸样的概念。与此同时,英国人发明了带形软尺,为人体测量提供了极为便利的工具。所有这一切的铺垫,将服装结构设计纳入了近代科学技术的轨道。

1.1.3 原型诞生的科学基础

时装结构设计是一门与生活实践密切联系的实用学科，强调严密的科学性和高度的机能性相结合。西方科学技术的发展和进步，历来对结构设计的升华起着推动作用。

女装衣片构成与人体之间有着十分密切的关系，原型结构设计法是在掌握了女人体的内部构造与外部形态，了解人类生命的生理机能需求，掌握女人体各年龄段的体形发展变化等科学知识的基础上而产生的。西方人在 14 世纪找到了使衣服靠近体表的构成方式，这就是我们今天所说的——在衣料上收省。而且自此以后，他们便按照人体的外部曲线形态设计衣服的结构，逐步使女装的平面结构状态转变为立体构造系统。终于摸索出人体体表原本并不存在的“人体转折构造线”，这种构造线系统科学地归纳与简化了人体表凹凸不平的复杂状况，找到了使服装走向立体造型的关键部位。这是具有划时代意义的重要发现。

西方人对人体美欣赏与理解的传统、数学几何学等学科的创建、艺术文化潮流的变迁等多种科学艺术的基础，是诞生欧洲女装原型结构设计法的温床。

1.2 原型的分类

1. 按原型制图方法分：短寸法、胸度法

短寸法———细部均按人体实际尺寸制图

胸度法———按净胸围 B 的回归方程制图

2. 按原型使用对象性别、年龄分：男装原型、女装原型、童装原型等

3. 按覆盖部位分：衣身原型、衣袖原型、裙装原型等

4. 按原型构成时的立体形态分：梯型、箱型、贴合型

5. 按使用原型品种分：衬衫用原型、西装用原型、大衣用原型等

1.3 原型法的研究意义

原型结构设计作为服装工程的重要组成部分，它既是款式造型设计的延伸和发展，又是工艺设计的准备和基础，它将服装造型所设计的立体形态分解成平面的结构衣片，提示出服装各部位的形状和数量的吻合关系，整体与局部的吻合关系，从而使服装造型趋于合理、完美。可以说，原型结构设计的优劣直接关系到服装的品质，所以很有必要对原型结构设计作进一步的研究。

1.3.1 原型法的本质决定它研究的意义

原型的“原”的涵义为最根本、最基本，故原型的本质是将人体外形由三维立体化转为二维平面化，这种方法以人为本，分步到位。在每件衣服的结构图中，原型代表着人体的地位，因此它保证了服装结构最基本的合身性。

1.3.2 原型的特征决定它研究的重要性

原型在结构上具有下列特征：

1. 结构最简单：制图尺寸只有背长、净胸围、肩宽、胸宽和背宽（依种类不同而有所区别）
2. 制图公式中，以上述控制尺寸为依据（尤其胸围、背长），和其它部位形成回归关系，因而制图公式简单明了、实用。
3. 结构变化自由度大，易于变形形成结构复杂的纸样，这是原型用于服装生产最大的优势所在，尤其对于结构复杂的纸样及量体订制，由同一个原型通过加放、剪切、转省展开等手段形成无穷个具体款式，因而在运用上，直观、明了，易于发挥。

1.3.3 原型与我国传统比例法之比较

从下表中原型法与我国传统比例法之比较，可看出原型法的科学性及其研究意义：^[14]

	原理	特点	结构基础	对款式的模拟	适用范围
原型法	由立体到平面，再由平面转换为立体，以原型为基础，根据款式在基本衣片上作加减调整。	<ul style="list-style-type: none"> ●原型的绘制和款式设计是分步进行的，属分步式绘图 ●二步式做法对人体和结构设计原理的研究更深入 ●胸容量在衣片上能根据不同体型自然准确地产生，进而对胸部造型的处理更加科学合理。 ●以原型为基础，在把握款式造型方面较直观准确，降低了设计的难度。 	通过立体裁剪和人体测量与统计分析得到的，操作简单，有章可循，是平面与立体的最好结合，具有很高的科学性	直观形象地模拟款式	<ul style="list-style-type: none"> ●各种服装，尤适用于款式复杂、造型变化多端的服装 ●量体订制
比例法	据造型设定各部位加放量，确定各部位计算公式和尺寸，按计算值直接绘出图形，但在设定尺寸时有些抽象，完全依赖经验	<ul style="list-style-type: none"> ●对人体和款式的种种考虑，被融入公式，直接按公式绘出结构框架和轮廓，为一步式绘图 ●绘图步骤少，对一些尺寸较固定且变化不大的款式可直接准确绘出 ●以衣为本，限制了对人体的深入研究 ●胸容量不易把握，凸量小且千篇一律 	建立在大量成衣尺寸与平面公式对照的基础上，有赖于长期的经验	对款式模拟弱，款式变化较大时，无法操作	<ul style="list-style-type: none"> ●各种日常服装，尤适用于尺寸比较固定、款式比较标准的一般型服装

1.3.4 原型研究的必要性

原型的科学性和实用性决定了其研究的必要性。

首先,这种方法以人为本,分步到位。在每件衣服的结构图中,原型代表着人体的地位,因此它保证了服装结构最基本的合体性。也就是说,原型是基于对人体各个部位尺寸的把握和对人体构造的理解的基础之上,故具有定性的科学性。

其次,原型法能使同一个原型适应不同的时装,不受任何轮廓型服装的约束和干扰,从个别中提示出了一般,从个性中抽象出了共性,因而具有广泛的实用性。

服装原型的作用体现在如下三个方面:^[1]

1. 原型是人体相关部位信息最简单最直接的载体,通过观察原型与最终结构图之间的关系,可以直面地观察到原型图形所体现的人体主要部位尺寸和形态与服装细部规格间的关系。
2. 原型作用基础图形,通过转移、剪切、扩展、折叠等手段形成构造复杂的服装结构图,在这个过程中,可以很好地把握人体与服装之间的关系,相对其它方法来说更加易懂且具有良好的可操作性。
3. 上装原型中最重要的是衣身原型,通过它的消除前后浮余量的各种形式,能在理论上简明扼要地解释服装的衣身结构平衡。

综上所述,“原型法”是以科学艺术为基础,以人体科学为根本,用平面的表现手法设计立体的服装结构,既富有“定量的”科学先进性,又带有“定性的”艺术创造性,极其实用的女装平面结构设计法。无论从思维方式还是设计效果观察,“原型法”在服装结构史上,都堪称具有里程碑意义的重大突破和飞跃,故而极具研究意义。

1.4 原型研究的内容和方法

原型结构设计作为服装款式设计的重要组成部分,它既是款式造型设计的延伸和发展,又是工艺设计的准备和基础。它以基本的原型结构出发,将服装造型设计所确定的立体形态的服装轮廓造型和细部造型分解成平面的结构衣片,揭示出服装各部位的形状、数量吻合关系,整体与局部吻合关系,设计出各处的结构合理关系,从而使服装造型趋于合理完美。可以说,结构设计的优劣直接关系到服装成衣的品质。

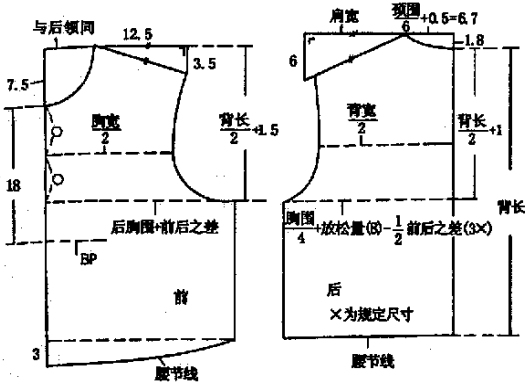
1.4.1 原型研究的内容

1. 有关人体体型、人体测量、人体构造的研究。
2. 有关人体运动、皮肤形变所引起的服装形变和服装放松量的研究。

2. 登丽美原型

参考部位为 6 个，较文化式多。根据人体各部位的测量尺寸绘制而成，因此必须掌握精确的人体测量数据。

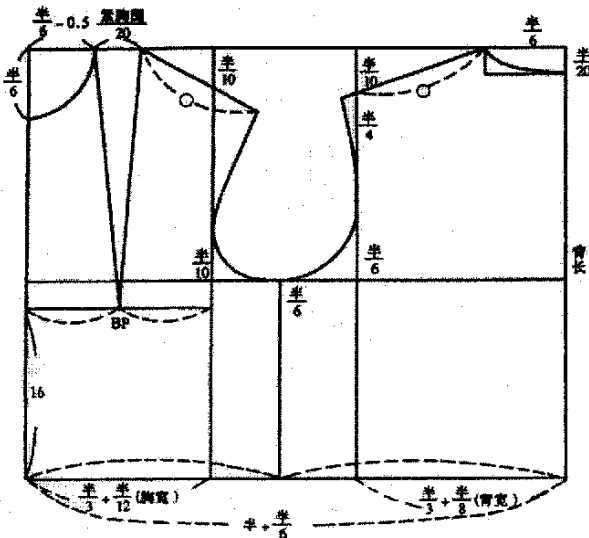
目前在我国比较常用的日本原型多为文化式和登丽美两种。



登丽美原型

3. 伊东式原型

测量部位和文化式同，仍以胸围和背长为依据，然后按公式求出半度，以半度为参数，计算出其他各部位尺寸并绘制成原型。伊东原型简单明了，易于掌握。但因为一些绘制部位与人体相符程度不够好，所以不大常用。



伊东式原型

4. 英式女装原型

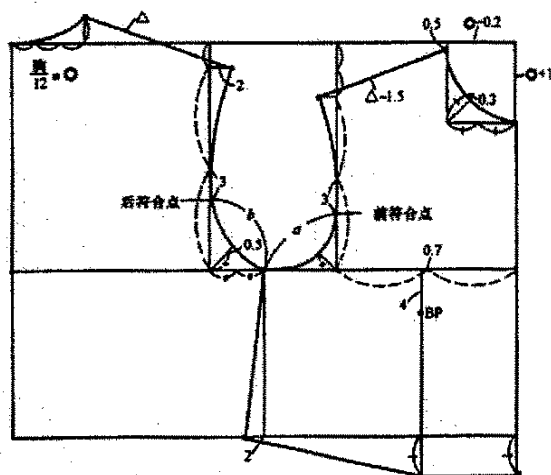
参数部位包括：胸围、背长、袖窿深、颈宽、肩宽、背宽、胸宽及乳凸量等。也

到广泛的应用，原型法在我国也成为一种比较重要的的裁剪方法。

我国原型研究起步较晚，大约在 80-90 年代，由于体型和日本人相近，故全面引进了日本的原型技术，促进了我国纸型构成技术的现代化。我国的各种原型，其基本研究原理和原型法相似，都是从分析人体构造开始，并力图使成型服装最大限度地贴全人体。但由于工具的缺陷，他们的人体数据的取得基本上都依赖于手工测量或利用照相原理测量，再以所得数据在二维平面上近似模拟人体。由于对人体曲面无法进行精确度量，所以这样的研究方法从严格意义上讲，应该是不精确的。而今天，随着科技的发展，非接触三维人体测量仪已开始应用于服装研究。由于人体是一个复杂的立体形状，传统的测量方法无法进行更深入的研究，非接触三维人体测量通过低功率传感器对遍布人体全身的 3 万个测量点进行测量而得到精确的人体虚拟三维图像，使测量结果更加精准可靠，从而使由三维转换而来的二维原型更具科学性。^{[13][16][17][20][22]}

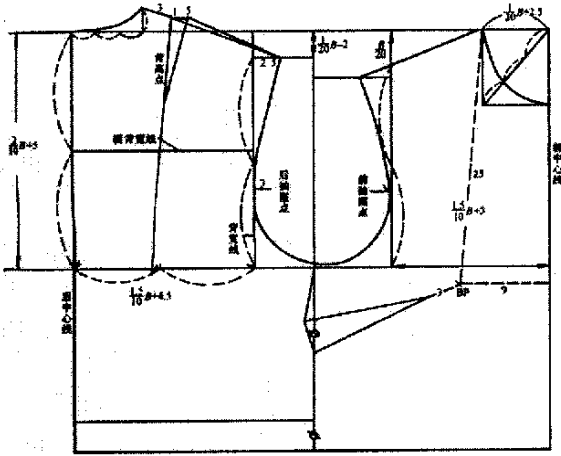
1. 成绩：在对日本原型的兼收并蓄中，结合我国的比例裁剪法，以国标人体测量数据为依托，也形成了各种流派：如马林基型法、路红基型法、梅式原型法，魏雪晶中国女装原型、蒋锡根母型法、吴经熊优选基型法、戴永甫 D 式法，欧阳心力比例基型法等等。在其应用上，也更适合我国国情。^[25]

①基本纸样：以刘瑞璞、刘维和为代表。根据中国人的体型特征加以修正，其设计方法与日本文化式原型大同小异。



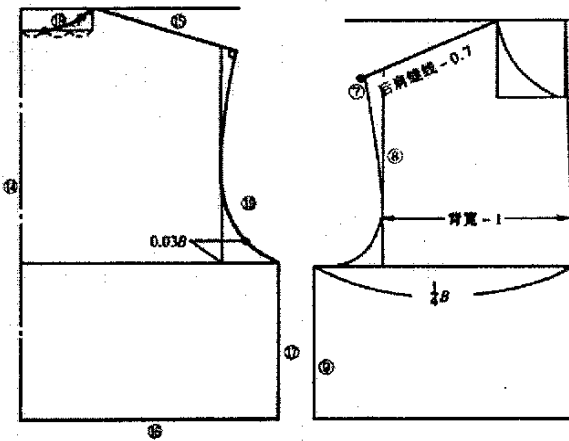
标准基本纸样

②基础样板：以文化式原型为参照，比文化式的测量部位多了一个前胸长，且样板中的胸宽、背宽、袖窿深、领大等都是实际成品的胸围为参数绘制而成，所以基础样板缝合后是实际衣服的尺寸。图中可见，肩宽会随着胸围的加大而增大，关于这一点，基础样板并没有指明胸围的适合范围。



基础样板

③蒋锡根母型：由服装资深专家蒋锡根创立，建立在准确的人体测量数据基础之上。它吸取了文化式原型按比例分割的特点，以身高、胸围、肩宽、领围等四个部位的尺寸为参数，先绘出母型框架，然后根据一系列母型变化原理，同时结合具体款式进行变化。



蒋锡根母型

2. 不足

①品种单一：不论是哪种形式的原型，基型也好，母型也好，基本都以文化式原型为参照，也基本局限在合体原型的研究范围，由合体原型引申出具体款式，要进行尺寸和款式两方面的变化，且由于门派不同，各人加放量及款式变化也不一样。没有一个统一的规律，使用起来也极不便利。这也就是为什么比例裁剪法依然占据主导地位的原因。

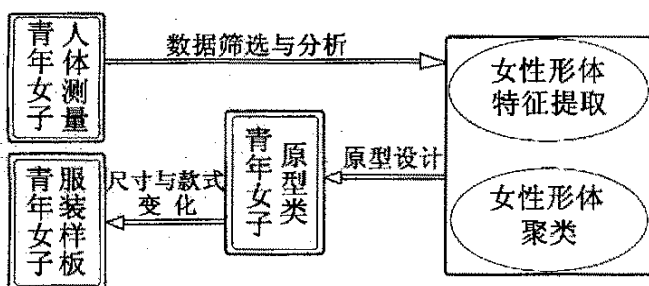
②没有地域细分：板型研究主要为适应成衣化批量生产及如何适应各种体型的需要，即：提高板型的适用性，兼容性。因此，人的体型差异是影响板型效果的主要因素之

一。我国地域分布极广，南北体型差异很大，而在国内，对原型进行分地区的研究还极少。

为了迎接时装的发展潮流，原型也应该不断地进行修订。单从号型表上就可以看出，随着中国经济的发展，这些年来中国人的营养状况有很大的改善，妇女发育更趋健康，三围尺寸差距增大，我国女子和日本女子无论在身高还是在三围分布上均有一定的区别，这些都需要我们适时调整原型的结构，以适应体形变化的需要。

1.6 本课题研究内容

本论文的研究内容主要包括两个方面：①一是通过数据分析，对青年女子体型进行归纳、描述及形体细分；②按服装实际用途，绘制出青年女子的系列原型图



本论文研究的对象是陕西地区青年女子，对女性形体归纳从以下三方面入手：①通过人体测量，得到青年女子的人体数据。利用 SPSS11.0 软件进行科学分析，找出青年女子形体特征变化的规律性；②利用主成分分析，确定对描述青年女子体型特征最有影响的指标；③根据女性体型特征的相异性，分类进行组合，将青年女子的形体进行细分。

绘制原型步骤将从以下几方面入手：①根据人体的生理和运动两个因素，分析原型的放松量及部位。②确定原型的参考部位，探讨原型中省道的分布形式；③综合以上各因素，按服装款式类型对原型进行细分，得到原型类，并以此变化出数款服装，以检验所得原型。

2 青年女子人体数据采集

2.1 人体测量的重要性

为了对人体体型特征有正确而客观的认识,除了做定性研究外,还必须把人体各部位的体型特征数字化。用精确的数据表达人体各部位的特征。人体测量是正确把握人体特征的必要手段,只有通过人体测量,掌握了人体各部位的尺寸数据,在绘制原型时才能保证各部位的尺寸有据可依,从而保证原型的合理性和科学性。可以说,原型绘制是建立在大量的人体数据采集之上的。^[27]

在人体计测方面,国外已经比我们先行一步,例如日本早在30年前就成立了人体科学研究所,每年为1000名以上的妇女进行精确的人体计测,计测项目多达1580个,到现在为止已储存了至少3万名妇女的身体数据。通过对这些资料的统计分析,他们掌握了女性体型的特征及随年龄的变化趋势,并将这些分析结果运用于原型研究,取得了较好的效果。

要建立适合我国国民体格的原型,最根本的途径就是建立人体数据采集信息库,在不同的区域进行人体数据采集,从而为我国的原型制订提供数据依据。我国目前通用的国标号型标准,因为体型数据采集手段等因素的影响,业内人士普遍反映并不实用,后虽经1997年修订,但也不是在大量人体测量基础上进行的,所以目前国标与服装生产之间仍存在脱节现象。当然对于原型研究更是如此,因此目前我国的原型结构研究仍缺少精确的人体数据做为支撑。

纵观当今世界服装发展趋势,服装裁剪从平面转向立体,设计由二维转向三维。服装设计的立体化、个体化和时装化已成为当今服装业的潮流。为适应这一潮流,也为了促进我国服装产业的发展,有必要建立我国自己的服装原型。而建立服装原型,首先必须充分认识原型构成理论,分析原型在服装结构设计中的作用,并在此基础上进行严格的人体计测工作,从而进行严密的数据统计处理工作和严格的原型模式的筛选工作。因此人体测量是建立服装原型的重要基础。

2.2 人体测量的方法

人体测量方法根据测量工具是否与人体接触分为直接测量法和间接测量法。

2.2.1 接触式人体测量

也称直接测量法。传统的人体测量方法的主要测量工具是软尺、角度计、测高计、

测距计和滑动计等；依据测量基准点对人体进行接触测量，可以直接测出人体各部位竖向、横向、斜向及周长等体表面长度，方法简便、直观，使用工具简单，因而在服装业中长期使用。然而这些方法大多依赖经验和测量者的技巧，因而容易给结果带来一定的偏差。此外，人体体表具有复杂的形状，传统的测量方法无法进行更深入的研究，因而据此测量结果形成的一系列服装原型，其结果从严格意义上讲，是不精确的。

2.2.2 非接触式三维人体自动测量

也称间接测量法，因为在测量过程中，机器与人体并不产生直接接触。非接触三维自动测量弥补了常规的接触式人体测量的不足，使测量结果更加准确、可靠。三维人体自动测量作为现代图像测量技术的一个分支，它是以现代光学为基础，融光电子学、计算机图像学、信息处理、计算机视觉等科学技术为一体的测量技术。它在测量被测对象时，把图像当作检测和传递信息的手段或载体加以利用，其目的是从图像中提取有用的信息。与传统的测量方法相比较，三维人体测量方法主要特点是快速、准确、效率高等。^[21]

1. 传统非接触三维人体测量方法

① 立体摄影测量法

通过位于不同位置的两台摄像机同时对人体进行摄影，分析人体表面上同一点在两幅图象上成像点的对应关系，再利用几何光学三角测量原理，计算得到该成像点的三维坐标。这种方法符合人的视觉特点，但对凹下曲面测量较难，精度也不高。

② 激光测量法

用多个激光测距仪(由激光和 CCD 仪组成)对站立在测量箱内的被测者从多个方位进行测量。摄像机接受激光光束射向人体表面的反射光，与测距仪同步移动时，可根据受光位置、时间间隔、光轴角度，通过计算机算出人体同一高度若干点的坐标值，从而测得人体表面的全部数据。这种方法精度较高，但要求人体在几分钟内保持不变姿势。其它方法还有：莫尔条纹测量法、Lough-borough 人体阴影扫描装置、TC 分层轮廓测量方法、Cyberware 全身扫描系统、投影条纹相位测量法等等。

2. 新的非接触测量法

新的 3D 非接触三维人体测量仪，包括人体扫描和人体测量两个主要功能模块。人体扫描模块利用光源在人体表面投影成像，从而反映出人体的体表形态。系统通过非接触扫描，对遍布人体全身的 3 万个测量点进行测量，从而得到精确的人体虚拟三维图像，以获得人体体表 30 万个点的数据，精度在 0.06mm 以内。人体测量模块在人体扫描的数据点的基础上，利用专门软件提取人体 180 多个尺寸数据，这些数据基本满足了服装设计、生产、科研的需要。

在本次研究中，我们主要采用上述 2. 中提到的非接触三维测量方法，同时辅之以

人工测量手段。

2.3 抽样方法

数据分析的中心问题就是如何根据样本去探求有关总体的真实情况。因此，如何从一个总体中抽取一些元素组成样本，什么样的样本最能代表总体，这直接影响着结果的准确性。为了对总体 X 的分布进行各种研究，把每个个体逐个进行观察，显然是不现实也无法做到的，所以我们采用抽样推断总体，由局部认识整体。

我们的目的是依据从总体中抽取的一个样本值 $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ ，对总体 X 的分布或某些特征进行分析推断，因而要求抽取的样本能很好地反映总体的特征且便于处理，于是，样本应满足下面两点要求：(1) 代表性——要求样本 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 同分布，且每个 x_i 与总体 X 具有相同的分布。(2) 独立性——要求样本 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 是相互独立的随机变量，满足上述两条性质的样本称为简单随机样本。

简单随机抽样是应用最广泛的一种统计方法，在其数理分析方面也研究得最为深入，它是总体的最好代表，而取得简单随机样本的过程叫做简单随机取样。^[18]

所以，本研究采用简单随机抽样方法对陕西地区青年女子进行抽样测量。

注：文章后面如无特别说明，样本均指陕西地区青年女子的人体测量数据。

2.4 样本量的确定

样本容量究竟多大才算合适？调查单位多了，会增加组织抽样的负担，造成人力物力的浪费；调查单位太少又不能有效地反映情况，又直接影响着推断结果的质量。当然不可能定出一个样本大小的绝对标准，这是因为样本容量的大小取决于对推断可靠性的要求，而推断可靠性的要求又因所研究问题的性质和对抽样结果的用途而不同。所以，在抽样设计时，应注意研究对象的差异、误差的要求和样本容量之间的关系，再做出适当的选择。因此，我们的任务就是在一定的误差下选择合适的抽样数目。

一般而言，在统计学中规定， $n < 30$ 为小样本， $n > 30$ 为大样本。对于一般的人体测量，由于年龄及地区跨度很大，所以在一定范围内，原则上样本量越大，统计结果越精确；本课题将研究地域定为陕西地区，年龄段定为 20-29 岁的青年女子，研究范围相对单纯许多，故按照实际情况将样本量作如下规定。

根据国标中对人体尺寸抽样调查中得知，人体各部位的测量指标近似地服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ ，取置信水平 $\alpha = 5\%$ ，

样本极限误差：

$$\Delta = \frac{t \times \sigma}{\sqrt{n}}$$

σ 为样本标准差。当取 $\alpha = 5\%$ ，即测量样本置信概率为 95%，查标准正态分布函数表，得 t 值为 1.96，代入上式得出：

$$\Delta = \frac{1.96 \times \sigma}{\sqrt{n}}$$

相对保证误差：

$$A = \frac{\text{极限误差}}{\text{样本平均数}} = \frac{\Delta}{\bar{x}} = \frac{\frac{1.96 \times \sigma}{\sqrt{n}}}{\bar{x}} = \frac{1.96 \times \sigma}{\sqrt{n}} \times \frac{1}{\bar{x}}$$

由此得出：

$$\sqrt{n} = \frac{1.96 \times \sigma}{A \times \bar{x}}$$

开根号得出：

$$n = 1.96^2 \times \left(\frac{\sigma}{A \times \bar{x}} \right)^2 = 1.96^2 \times \left(\frac{1}{A} \times \frac{\sigma}{\bar{x}} \right)^2$$

设 $c.v$ 值，其值为变异系数，它衡量样本个体与总体的离异程度。它的计算方法为样本标准差与样本均值之比，即：

$$c.v = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

最终得出：

$$n = 1.96^2 \times \left(\frac{c.v}{A} \right)^2$$

A 的取值遵循如下原则：

1-2%：适用于重大科研项目

3-4%：适用于一般科研

5%：适用于大批量工业生产

因本文人体测量数据用于原型研究，故 A 值取 3% 即可。由于测量中各种原因，可能会产生无效样本及出现不可预测数目的野点子数据，故减小 A 值，取 2%，以加大所测样本数目。

根据国标 GB/T1335.2-1997《服装号型—女子》中附录 B 服装号型各系列控制部位数值表对其所涉及的控制部位数值分别进行 $c.v$ 值和 n 值计算，得下表：

国标人体测量项目的 CV 值及所需样本量										
	身高	颈椎点高	坐姿 颈椎点高	全臂长	腰围高	胸围	颈围	总肩宽	腰围	臂围
变异系数 c. v	0.058	0.054	0.059	0.055	0.056	0.087	0.044	0.047	0.126	0.079
所需样本量 n	8	28	33	29	31	73	19	21	153	60

由上表得出：腰围单个样本的分布变异最大，所需人数也最多，为 153 人，故本实验所取人体测量样本数为 153 人。考虑到会产生无效样本，本次测量共选取 183 人，测量后选取测量数据完整的，最终筛选为 157 人。

2.5 样本取样范围

本次研究取样范围为陕西地区 20-29 岁青年女子，地域上以西安为主，基本涵盖陕西各个地区。取样上考虑到地区体型差异性，如汉中与四川交界，榆林与内蒙接壤等等，以西安为中心，适当挑选了陕西周边几个地区作为代表。样本取样分布上为：西安 60%（省会城市，流动人口比较多，尤以陕西地区的人口为多）、榆林 10%汉中 10%商州 10%延安 10%。

2.6 测量系统的校正

为了保证测量的准确性，每次进行大规模测量之前都要进行系统校准。由于三维人体扫描仪的测量功能是通过固定的软件程序实现的，因此对于某一确定的三维人体，每次的测量结果理论上应该完全一致。由于测量过程中的人为误差和系统误差的影响，结果并非如此。系统校准的目的就是要消除系统误差。

在校正系统的基础上，我们采用为每一人体测量三次的方法来尽可能消除人为误差。

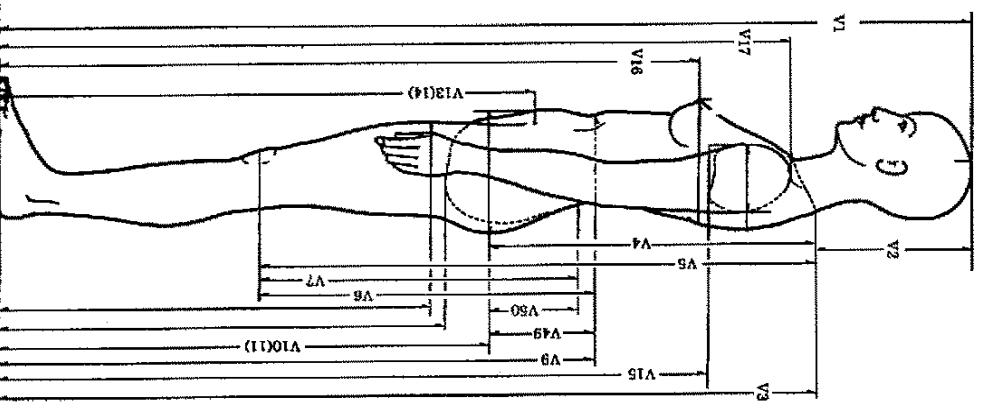
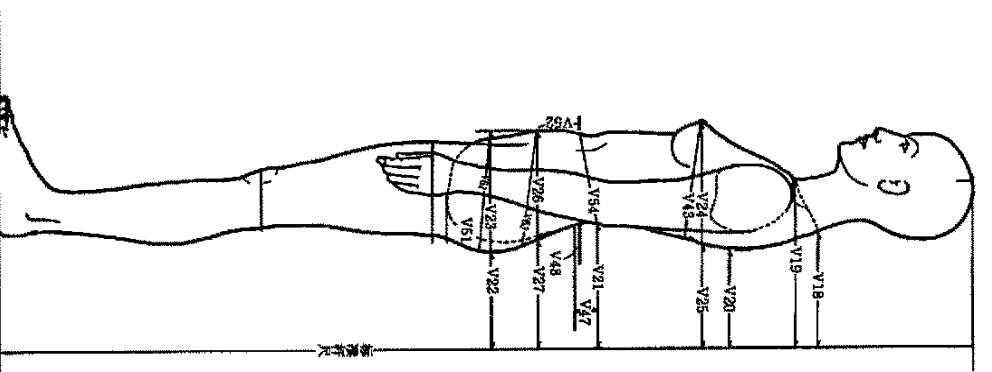
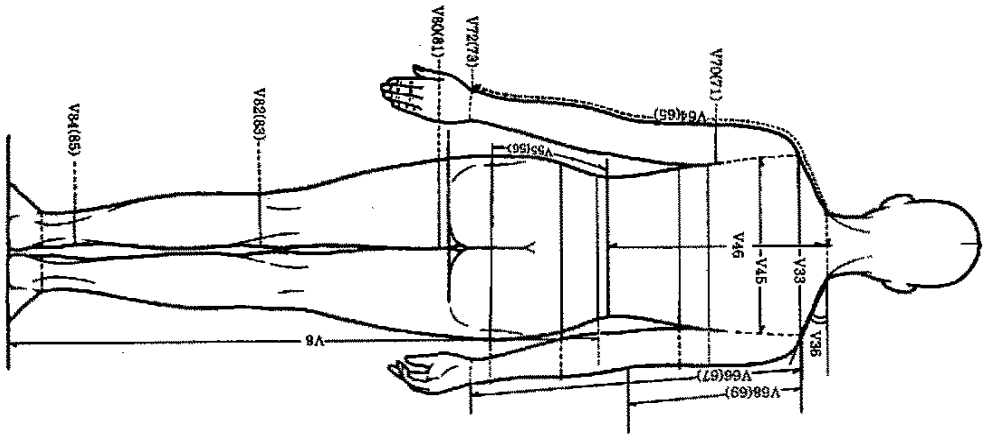
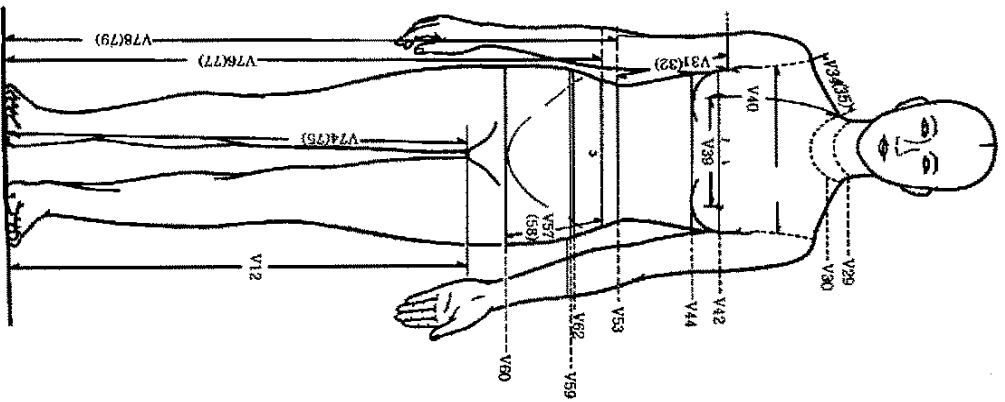
2.7 人体测量项目

人体测量项目由测量目的决定：测量的目的不同，所要求的测量项目也有所不同。在与服装有关的人体测量中，通常要测量人体的高度（长度）、宽度、围度、厚度和角度等。

本次研究共测量人体 85 个项目，包括垂直长度、围度及体表长度、角度等，经因子分析后，析出影响原型的主成份因素，并进行相关分析，得出回归方程式，作为绘制原型的基础。

具体的测量项目及相应部位说明见表一及相应的人体测量图示说明：

v1—身高	v2—头长	v3—颈椎高	v4—第七颈椎至臀高点
v5—第七颈椎至膝	v6—腰至膝	v7—裤腰位至膝	v8—侧面裤腰位至地面
v9—腰高	v10—臀高	v11—最大臀围高	v12—会阴点高
v13—腹高	v14—最大腹围高	v15—肩胛高	v16—胸高
v17—前颈点高	v19—v18 颈侧面厚度	v20—肩胛至标准尺横距	v21—腰至标准尺横距
v23—v22 臀厚	v24—v25 胸厚	v26—v27 腹侧面厚度	v28—裤腰至会阴点长
v29—颈中围	v30—颈根围	v31—左边腋点至腰	v32—右边腋点至腰
v33—肩宽	v34—左小肩长	v35—右小肩长	v36—左肩斜角度
v37—右肩斜角度	v38—胸宽	v39—B. P 间距	v40—左 B. P 点高
v41—右 B. P 点高	v42—胸围	v43—胸围最大围	v44—胸下围
v45—背宽	v46—背长(弧)	v47—后腰至半臀长	v48—裤腰至半臀长
v49—腰至臀	v50—裤腰至臀	v51—腰位总裆长	v52—裤腰位总裆长
v53—腰围	v54—腰围最大围	v55—左侧腰至臀高	v56—右侧腰至臀高
v57—左侧裤腰至臀高	v58—右边裤腰至臀高	v59—半臀围	v60—臀围
v61—最大臀围度	v62—腹围	v63—最大腹围度	v64 颈椎起量全臂长(左)
v65 颈椎起量全臂长(右)	v66 左全臂长	v67 右全臂长	v68 左上臂长
v69 右上臂长	v70 左上臂围	v71 右上臂围	v72 左腕围
v73 右腕围	v74 左内侧腿长	v75 右内侧腿长	v76 左外侧腿长
v77 右外侧腿长	v78 腰带位左外侧腿长	v79 腰带位左外侧腿长	v80 左大腿围
v81 右大腿围	v82 左膝围	v83 右膝围	v84 左踝围
v85 右踝围			



非接触三维人体测量基准点、基准线及相应测量项目编号(青年女子)

3 数据分析

3.1 数据预处理

本次研究的数据处理与分析，采用了 SPSS (statistical Package for the social science 一社会科学用软件统计包)。采用 SPSS 进行数据的处理，首先要建立数据文件并对数据进行考察。由于测量存在偶然误差和系统误差，必须对测量所得的原始数据进行预处理和审核整理，并剔除误差后再进行统计分析。^[7]

3.1.1 数据的调整

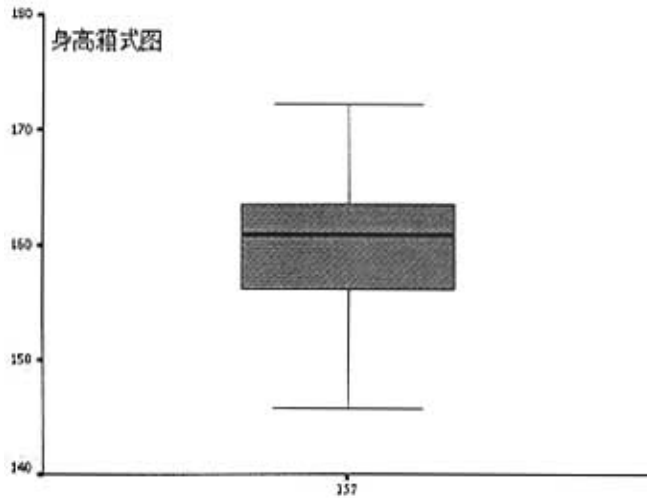
将所测得的数据，挑选测量数据完整的样本，定义变量名，并进行整理，汇总成数据表。

由于非接触三维人体测量仪在测量人体时，采取姿势为分腿站立，两臂于体侧，稍弯曲，手背向正前方，且手掌不得接触身体。这样的姿势有利于采取上臂长及肘长的准确数据，但对于身体的其它部位是有一定的影响的，最明显莫过于对背宽、胸宽及总肩宽的影响，采取这种姿势站立，被测人在挺胸抬头的同时，容易采取扩胸方式，即将肩点后移，从测量所得数据来看，半数以上的人胸宽明显大于背宽，且肩宽明显变小。众所周知，人体的运动方向是向前的，用这样的数据做成的衣服，势必造成夹肩，且由于背宽过小，胳膊无法向前移动等弊病，故根据实际需要，进行了调整，即二次测量，作为非接触三维人体测量标准姿势的补充。

3.1.2 数据探索分析

对测量所得的 85 个项目分别进行探索分析，以获得综合初步印象，下一步再决定采取以何种方式进行分析，以及需要注意的地方。

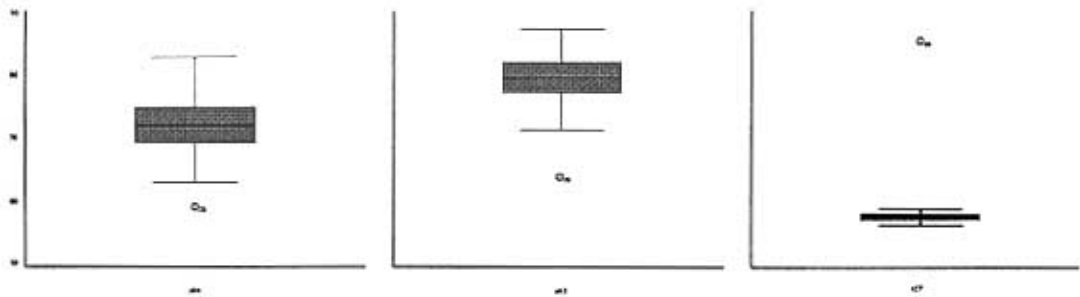
以身高为例：



从图中可见，身高数据没有奇异值，即所有的数据都处于四分位数间距的范围。和最开始的初步探索结果相吻合。

其它部位样本数据的箱式图见附录1。（以10个为一组统计）

通过箱式图分析，发现编号28的数据在多个箱式图中均为奇异值（如下图），经查后发现，是数据测量误差过大造成的，所以予以剔除处理。



其它的奇异值数据与总体非常接近，属于测量误差，经再次测量并调整后予以应用。

3.1.4 样本分布特征考察

旨在考察样本是否符合正态分布。由于我们常用的统计推断方法都要求样本来自的总体分布型已知(如正态分布)，在这种假设基础上才能对总体参数进行估计或检验。正态分布在许多统计分析中起着重要作用，往往是其它相应方法的前提，这也是为什么要检验数据是否服从正态分布的原因。

检验正态分布常用的方法为 X^2 拟合优度检验法，还有 wilk 检验法、偏峰检验法等等。这里我采用柯尔莫哥洛夫-斯米尔诺夫检验法，简称 k-s 检验法。它比 X^2 拟合优度检验法更为精确，它既可检验数据分布是否服从某种理论分布（如正态分布），又可检验两个样本是否来自同一母体。

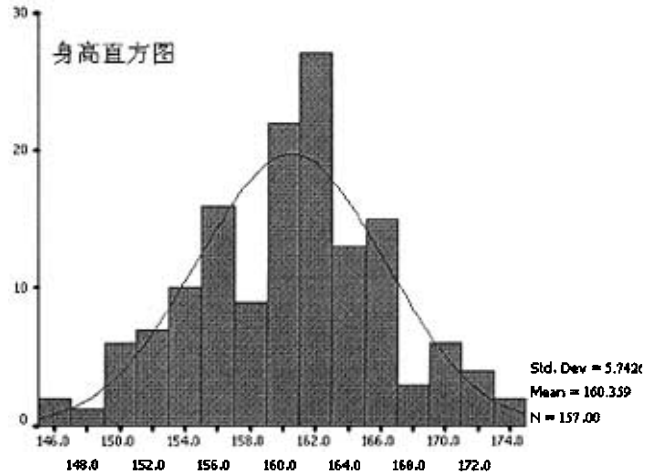
下面是身高的正态分布 k-s 检验结果：

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		V1
N		157
正态分布参数 ^{a,b}	均值	160.359
	标准差	5.7426
最大差异	最大绝对值	.071
	正值	.064
	负值	-.071
z统计量		.809
双尾检验P值		.529

a. Test distribution is Normal.

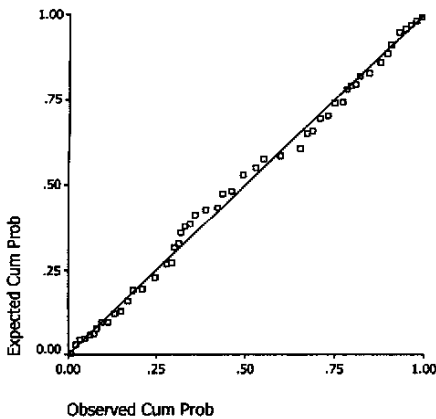
b. Calculated from data.



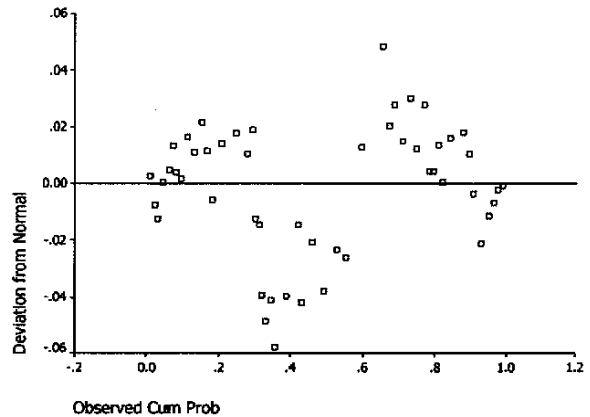
k-s正态性检验的结果显示，z值=0.809，双尾检验概率p值=0.529，可认为身高服从正态分布。通过直方图与正态曲线的比较，不难看出，身高基本符合正态曲线，无明显偏峰。

由P-P图或Q-Q图可直观显示身高是否符合正态分布：

身高P-P 概率图



身高 P-P 去势概率图 (残差分布图)



从身高P-P概率图中可见，所有数据点组成的线条和正态分布的对角直线相比，基本吻合；从身高P-P去势概率图中也可看出，残差正态评分的绝对值都在0.06以内，总的来说数据的正态性是令人满意的。

通过检验可知，所有数据都近似地服从正态分布，其它数据的P-P图见附录2。

3.1.5 成对测量数据配对T检验

本研究采用非接触三维人体测量仪进行人体数据采集，从表中可以看出，凡人体对称部位数值均成对测量，理论上二者应该相等，事实上，从所得数据来看，完全一样的仅为少数，大部分都存在或多或少的差异，极少数差值还比较大。这主要由两个原因引起：①人体本身不对称；②测量时由于人体取位的差异，不可能做到完全标准，

而机器采用扫描方式完成测量，由此引起一定的测量差值。

为进行下一步的研究，有必要对这些成对数据进行配对T检验，以判断一对观测值之间有无显著差异。

以左右全臂长为例：

		Paired Samples Test								
		Paired Differences				均数95%可信 区间		t值	自由度	P值
	差值均数	标准差	标准误	下限	上限					
Pair 1	左臂长-右臂长	-.022	1.3217	.1109	-.241	.197	-.197	156	.856	

由上表可以看出，t值=-0.197，自由度=156，双尾检验概率p值=0.856>0.05，可见左右全臂长无显著差异。

经检验，所有配对样本测量值之间并无显著差异，本研究最终采取其均值进行原型绘制。

其它配对样本，如小肩宽、左右B.P点高等，其配对T检验结果见附录3（表中英文请对照上图全臂长配对检验之中文说明）。

3.1.6 数据基本统计量

Descriptive: 这个过程是统计应用最多的一个过程，它可对变量进行描述性统计分析，计算并列出一系列统计指标，并将原始数据转换成标准的正态评分值，并以变量的形式输入数据库供以后分析。

平均值: 某一测量部位的平均值。它代表了所有参与测量的人员的这一部位的平均水平，但还不能表示测量值之间的差异与变化。

标准差: 描述某一测量值距离样本均值的远近程度。

方差: 为标准差的平方值。反映了样本的离散程度。

最大值: 某一测量部位的最大值。

最小值: 某一测量部位的最小值。

以10个变量为一组，分析结果如下：

3 数据分析

Descriptive Statistics

	人数	最小值	最大值	平均数	标准差	方差
V1	157	145.7	174.6	160.359	5.7426	32.977
V2	157	22.6	26.9	24.647	.9581	.918
V3	157	122.7	148.6	135.766	5.1500	26.523
V4	157	52.0	63.0	57.541	2.4200	5.856
V5	157	86.0	102.6	94.081	3.4175	11.679
V6	157	52.6	63.5	58.013	2.4211	5.862
V7	157	46.2	55.6	50.474	1.8396	3.384
V8	157	82.9	100.2	91.762	3.6701	13.470
V9	157	89.5	109.6	99.688	4.2346	17.932
V10	157	69.3	87.0	78.199	3.9088	15.279
Valid N (listwise)	157					

Descriptive Statistics

	人数	最小值	最大值	平均数	标准差	方差
V11	157	62.7	82.2	73.368	4.2475	18.041
V12	157	61.1	78.5	69.568	3.6402	13.251
V13	157	82.7	101.8	92.408	4.1885	17.543
V14	157	81.7	100.8	91.420	4.1869	17.530
V15	157	107.5	135.1	121.554	5.3922	29.076
V16	157	103.1	125.0	113.206	4.8104	23.140
V17	157	118.6	143.2	130.513	5.1137	26.150
V18	157	24.8	32.5	28.286	1.5525	2.410
V19	157	34.1	41.2	37.717	1.6376	2.682
V20	157	20.0	26.5	23.124	1.5257	2.328
Valid N (listwise)	157					

Descriptive Statistics

	人数	最小值	最大值	平均数	标准差	方差
V21	157	23.1	30.5	26.793	1.5961	2.547
V22	157	20.0	25.7	21.752	1.4620	2.137
V23	157	39.1	47.8	43.419	1.7996	3.238
V24	157	40.3	50.8	46.465	2.4414	5.960
V25	157	20.7	28.2	24.316	1.6130	2.602
V26	157	40.1	49.8	45.039	1.9591	3.838
V27	157	22.4	30.9	26.283	1.6046	2.575
V28	157	20.2	23.5	21.750	.6313	.399
V29	157	27.7	33.3	30.825	1.3457	1.811
V30	157	31.6	38.9	35.289	1.5437	2.383
Valid N (listwise)	157					

3 数据分析

Descriptive Statistics

	人数	最小值	最大值	平均数	标准差	方差
V31	157	16.0	26.4	21.101	2.1588	4.660
V33	157	34.7	42.9	38.598	1.6508	2.725
V34	157	11.3	15.3	13.101	.6924	.479
V36	157	15.5	25.3	20.530	2.7446	7.533
V38	157	26.1	38.0	32.339	2.4890	6.195
V39	154	14.9	21.3	17.399	1.3448	1.809
V40	157	22.6	30.6	26.135	1.9975	3.990
Valid N (listwise)	154					

Descriptive Statistics

	人数	最小值	最大值	平均数	标准差	方差
V42	157	73.0	101.7	84.576	6.1965	38.396
V43	157	70.7	99.8	83.238	6.1128	37.367
V44	157	63.1	83.0	72.348	4.7056	22.143
V45	157	30.3	39.2	35.363	1.9113	3.653
V46	157	33.3	41.7	37.787	1.9006	3.612
V47	157	5.6	12.5	8.687	1.5458	2.389
V48	157	.0	3.0	1.443	.8488	.720
V49	157	18.5	26.0	21.943	1.5998	2.560
V50	157	11.8	16.5	14.012	1.0176	1.035
Valid N (listwise)	157					

Descriptive Statistics

	人数	最小值	最大值	平均数	标准差	方差
V51	157	65.9	81.6	73.850	3.2783	10.747
V52	157	54.0	63.5	58.341	2.2118	4.892
V53	157	56.8	76.0	66.535	4.5552	20.750
V54	157	63.5	87.8	75.871	5.3262	28.368
V55	157	19.0	25.8	22.138	1.5367	2.361
V57	157	11.8	16.2	13.920	1.0181	1.037
V59	157	64.7	89.4	77.404	5.3384	28.498
V60	157	78.0	100.1	89.357	4.0137	16.110
Valid N (listwise)	157					

Descriptive Statistics

	人数	最小值	最大值	平均数	标准差	方差
V61	157	79.8	99.9	91.043	3.9293	15.439
V62	157	64.8	86.0	75.420	4.5588	20.783
V63	157	66.3	87.1	76.946	4.4908	20.167
V64	157	66.2	79.5	72.225	2.7510	7.568
V66	157	48.1	59.0	53.378	2.4518	6.011
V68	157	26.9	32.5	29.515	1.1871	1.409
V70	157	20.0	28.0	23.869	1.8060	3.262
Valid N (listwise)	157					

Descriptive Statistics

	人数	最小值	最大值	平均数	标准差	方差
V72	157	13.2	17.0	15.015	.7575	.574
V74	157	62.2	79.1	70.657	3.5736	12.771
V76	157	84.2	101.2	92.704	3.6660	13.440
V78	157	90.9	110.7	100.957	4.2639	18.181
V80	157	43.5	58.7	50.588	3.0297	9.179
V82	157	32.0	39.6	35.782	1.7962	3.226
V84	157	20.1	25.6	22.614	1.0938	1.196
Valid N (listwise)	157					

3.2 数据深入分析

3.2.1 聚类分析

正所谓物以类聚，人以群分，聚类分析就是直接比较各事物之间的性质，将性质相近的归为一类，将性质差别较大的归入不同类。

3.2.1.1 快速聚类

根据经验，当样本量较大时，应该考虑采用快速聚类法，故此我采用K-means Cluster进行快速聚类。就一般的经验而言，体型分类应该介于2-10个类别组之间，所以我采用SPSS分别进行2-10组的快速聚类，最终发现分组以5组较为合适。快速聚类结果见表3-1。

表 3-1 聚类 (Cluster)

	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
V1	165.1	151.6	155.3	169	160.6	V38	39.9	35.7	38.1	35.2	37
V2	25.1	24.1	24.3	25.3	24.8	V39	19	16.5	18.2	16.2	17.2
V3	140	127.5	131	143.7	135.8	V40	29.2	25.5	27.9	25.8	26.9
V4	59.6	55.5	56.6	59.5	57.9	V42	92	80.1	90.8	76.5	83.3
V5	97.7	89.8	91.8	98.8	94.6	V43	90.4	78.6	89.7	75.4	82.1
V6	60.6	55.4	56.2	60.8	58.4	V44	78.3	69	75.3	67.9	71.3
V7	52.6	48.4	49.4	52.6	50.7	V45	33.8	30.4	34	31.8	32.3
V8	95.4	87.1	89.1	97.2	92.2	V46	37.6	35	36.5	38.6	37
V9	103.9	94.4	96.3	105.7	100.3	V47	9.7	8.6	8.4	8.1	8.8
V10	81.3	73.3	75.3	84.2	78.7	V48	1.8	1.7	1.6	0.9	1.3
V11	78	68.6	70.4	77.7	73.7	V49	23.2	21.6	21.3	21.8	22
V12	72.5	65.6	66.4	75.5	70.1	V50	14.7	13.9	14.2	13.5	14
V13	95.8	87.1	89.3	99	92.9	V51	76.6	71.3	74.3	73.1	73.9
V14	94.8	86.1	88.4	98	91.9	V52	60.4	57	59.9	56.3	58.1
V15	126.6	115.4	116.7	130	122.5	V53	71.7	60.9	63.5	71.1	65.3
V16	117.4	107.6	108.8	120.2	114.2	V54	82.6	70.6	80	69.7	75.1
V17	136	124	126.5	138.2	131.2	V55	23.1	21.7	21.8	22.2	22.3
V18	28.1	27.7	28.9	27.6	28.4	V57	14.4	13.9	14	13.7	13.9
V19	38.2	36.7	38.8	36.7	37.7	V59	84.2	72.9	81.9	70.3	76.9
V20	22.7	22.9	23.4	22.9	23.2	V60	92.2	85.2	85.7	94.1	88.9
V21	26.5	26.4	26.8	26.8	27	V61	95	88.2	93.8	87	90.5
V22	21.3	21.1	22.2	21.9	22.1	V62	81.4	72.2	79.5	70.6	74.4
V23	44.4	41.6	44.8	42.1	43.6	V63	82.8	73.6	81	72	76
V24	48.4	44.8	48.7	43.7	46.2	V64	74.9	69.2	71.1	74.6	72.5
V25	23.8	24	24.5	24.1	24.5	V66	55.1	51.2	52	55.9	53.7
V26	46.2	43.6	46.7	43.3	45	V68	30.3	28.4	28.9	30.7	29.6
V27	25.6	26	26.3	26.9	26.5	V70	25.5	22.9	25.7	21	23.6
V28	22.2	21.4	21.9	21.6	21.7	V72	15.7	14.7	15.2	14.7	15
V29	32.1	29.8	31.7	29.9	30.7	V74	73.6	66.5	67.8	76.4	71.2
V30	36.1	34.2	36	34.7	35.4	V76	96.2	88.2	89.9	98.4	93.2
V31	21.8	19.3	20.1	23.7	21.6	V78	105.2	95.7	97.5	107.2	101.6
V33	39.5	36.2	38	37.3	37.5	V80	54.1	48.1	52.8	46.9	50.3
V34	13.8	12.5	13	13.1	13.1	V82	37.7	34.4	37	34.7	35.4
V36	25.2	25.5	24	23.9	23.9	V84	23.6	21.8	22.7	21.8	22.8

聚类的迭代记录见下表，表中可见，迭代8次后收敛。

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers				
	1	2	3	4	5
1	19.772	20.211	17.594	15.142	13.618
2	2.407	7.830	4.806	5.069	.889
3	.000	4.876	3.701	.000	2.317
4	.000	2.060	3.567	.000	1.508
5	.000	.000	5.715	.000	2.312
6	.000	.000	.821	.000	.370
7	.000	.770	.930	.000	.000
8	.000	.000	.000	.000	.000

^a Convergence achieved due to no or small distance change. The maximum distance by which any center has changed is .000. The current iteration is 8. The minimum distance between initial centers is 46.565.

每一类的人数见下表，对照上面的分析可见，第5类，也就是身高在160cm左右的人数最多，所以这个身高值极有可能成为最终的中间值。

每一类所包含人数		
类别组	1	29.000
	2	25.000
	3	29.000
	4	15.000
	5	58.000
有效样本		156.000
遗失值		1.000

3.2.1.2 按体型聚类

上面的分析仅给出了青年女子总体的聚类分组，但具体而言，青年女子到底有几种体型，每种体型所占比例如何，以及每种体型的分类情况如何，就有待于下面的深入分析了。

体型	Y	A	B	C
比例%	14.82	44.13	33.72	6.45

按国标所规定，YABC四类体型胸腰差分别为19—24cm、4—18cm、9—13cm和4—8cm^[12]，按此标准对青年女子测量数据进行分类，得出如下结论（见表3-3）：

体型	Y	A	B
人数	46	100	10
占总人数百分比	30%	63%	7%

表中可见，青年女子只有YAB三种体型，没有C体型。

1. Y体型聚类分析（表格中数值均为cm）

部位	数 值			
	身高	145.7	157.4	161.7
颈椎点高	122.7	133.3	137.3	141.1
颈椎点至臀围	53	57.6	59	62
全臂长	49.8	50.9	53	56.2
腰围高	89.5	97.4	99.7	104.7
胸围	76.5	87.3	90.2	93.9
颈根围	32	35.3	35.6	36.7
总肩宽	36	38.8	39.2	40.8
腰围	56.8	65.8	68	72.9
臀围	79	88.3	92.3	95.4
每一类人数	3	18	12	13
占Y体型总人数百分比	7%	39%	26%	28%

青年女子Y体型大多集中于155—166身高范围内。表中可见，她们的腰围和正常体非常接近，也就是说，她们的腰围并不细，形成Y体型的主要原因是因为胸部发育良好。此类型女性特征十分明显。

2. A体型聚类分析

部位	数 值				
	身高	153.2	156.4	161	167.1
颈椎点高	128.9	132.5	136.4	141.9	145.4
颈椎点至臀围	55.9	56.1	58.1	59.7	60.9
全臂长	51.5	52.5	53.9	55.5	56.8
腰围高	94.2	96.8	100.3	104.6	106.5
胸围	75.8	80.6	85.1	88.1	91.2
颈中围	30.1	30.6	31.1	31.6	32.1
总肩宽	37.2	38	38.5	39.3	40.1
腰围	58.7	62.3	66.8	70.5	74
臀围	83.2	85.8	89	93.1	95.6
每一类人数	25	9	46	12	8
占 A 体型总人数百分比	25%	9%	46%	12%	8%

A体型大多集中于160 / 84的范围，从表中数值可见，她们的体型和国标A体型区别不大。

3. B体型聚类分析

部位	数 值		
	身高	150.8	162.7
颈椎点高	126.9	137.6	141
颈椎点至臀围	53	54.1	57.8
全臂长	48.9	52.7	55.6
腰围高	92.4	101.6	105.7
胸围	75.3	77.8	78.9
颈根围	32.8	35.5	36.1
总肩宽	36.2	38.6	39.3
腰围	63	64.8	65.9
臀围	83.5	85.6	88.4
每一类人数	2	6	2
占 B 体型总人数百分比	20%	60%	20%

B体型的青年女性和国标中有很大的不同，所以要单提出来讨论。青年女性的B体型，和国标中的B体型相比较，仅从胸腰落差上来看，就有极大的区别，同样是胸腰落差在9—13cm之间，但青年女子的B体型大多胸部偏小，只有个别人与国标B体形相似，臀围则与A体型差别不大。这由于胸部发育未成熟或不良造成，她们从外形上看，呈现出纤瘦的外形，女性特征不明显。

3.2.2 陕西地区青年女子体型特征

除了上面提到过的，由数据直接就可以看出的B体型，和国标有极大的不同。对于另一些无法直接看出的差异，则要进一步运用数据分析来描述了。

下面我们要通过进一步的统计分析，以精确的数字模型来比较青年女子体型特征和国标给出的体型特征的相似与不同之处。

我采用单样本T-Test方法检验 (One Sample T-Test)。

首先比较青年女子身高与国标身高

单样本T检验—身高						
参考值 = 160						
	t值	自由度	双尾检验P值	两均数差值	两均数95%可信区间	
					低	高
身高	.963	156	.337	.420	-.463	1.302

$t=0.963$ ，自由度为156，双尾检验 $p=0.337$ ，即青年女子身高与国标身高没有不同。

再来比较全臂长和国标有何不同：

One-Sample Test						
Test Value = 50.45						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
全臂长	14.033	156	.000	2.980	2.560	3.400

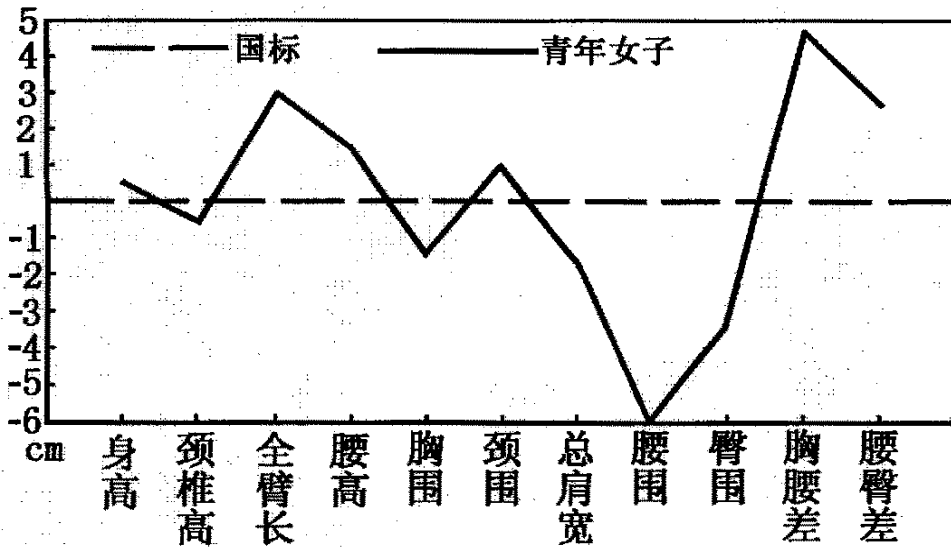
全臂长和国标比较， $t=14.033$ ，自由度156， $p<0.001$ ，可见青年女子全臂长与国标有明显的不同，其均值为53.378，国标为50.45，青年女子的全臂长明显长于国标中的数值。

其它的测量指标，经单样本T检验以后，发现青年女子除身高、颈椎点高与国标没有差别外，其余指标均有明显差异，如腰高比国标值大，说明青年女子下肢长于国标平均值，而肩宽则略窄于国标数值。胸围略小于国标值，腰围则大幅小于国标平均值，这不难理解，青年女子大多未曾生育，所以有此现象。腰臀落差比国标值大，胸腰落差则大幅度大于国标值，这一现象是由于青年女子腰围大幅小于国标值造成的。

值得注意的是，颈围略大于国标平均值。

其它控制部位one-sample Test结果见附录4（附录表英文项目请参照上面身高T检验之中文说明）。

我以图示来直观表达这一结果：



上图以国标各控制部位为中心值，青年女子的控制部位平均值则围绕国标值上下波动，图中可以看出，身高、颈椎高以及颈围与国标值接近，可认为没有差异，而其他控制部位数值与国标平均值相比，均有较大差异，三围中以腰围差异最大。

3.2.3 主成份分析/因子分析

在研究中经常会遇到多指标的问题，如本例涉及85*157数据，这些指标间往往存在一定的关联，直接纳入分析不仅复杂，变量间难以取舍，而且可能因多元共线性而无法得出正确结论。主成份分析的目就是通过线性变换，将原来的多个指标组合成相互独立的少数几个能充分反映总体信息的指标，从而在不丢掉主要信息的前提下避开了变量间共线性的问题，便于进一步分析。

因子分析也是一种将多变量化简的技术，因子分析的目是分解原始变量，从中归纳出潜在的“类别”，相关性较强的指标归为一类，不同类间变量的相关性则较低。每一类变量代表了一个“共同因子”，即一种内在结构，因子分析就是要寻找该结构。

从变量的相关系数阵来看，它们之间的相关性非常高，如果直接用于分析，可能会带来严重的共线性问题。

1. KMO系数分析

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.			.813
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	23644.702	
	df	2278	
	Sig.	.000	

从上表中可以看出，KMO系数高达0.813，数理统计认为，KMO值0.6以上可做因子分析，而达到0.8将取得较佳分析效果，可见数据非常适合做因子分析。各变量信息选取表见表3-7。

表 3-7 按特征根>1 选取主成份后各变量信息被提取程度一览表

变量		各变量信息提取百分比 (%)	变量		各变量信息提取百分比 (%)	变量		各变量信息提取百分比 (%)
V1	1	0.972	V24	1	0.853	V51	1	0.79
V2	1	0.371	V25	1	0.865	V52	1	0.73
V3	1	0.981	V26	1	0.833	V53	1	0.867
V4	1	0.846	V27	1	0.826	V54	1	0.896
V5	1	0.944	V28	1	0.634	V55	1	0.884
V6	1	0.975	V29	1	0.706	V57	1	0.851
V7	1	0.918	V30	1	0.679	V59	1	0.895
V8	1	0.969	V31	1	0.758	V60	1	0.906
V9	1	0.987	V33	1	0.691	V61	1	0.737
V10	1	0.983	V34	1	0.626	V62	1	0.783
V11	1	0.774	V36	1	0.633	V63	1	0.8
V12	1	0.955	V38	1	0.61	V64	1	0.739
V13	1	0.986	V39	1	0.728	V66	1	0.664
V14	1	0.986	V40	1	0.685	V68	1	0.684
V15	1	0.852	V42	1	0.896	V70	1	0.829
V16	1	0.888	V43	1	0.874	V72	1	0.621
V17	1	0.955	V44	1	0.753	V74	1	0.948
V18	1	0.728	V45	1	0.69	V76	1	0.964
V19	1	0.804	V46	1	0.759	V78	1	0.985
V20	1	0.862	V47	1	0.921	V80	1	0.846
V21	1	0.839	V48	1	0.702	V82	1	0.73
V22	1	0.61	V49	1	0.935	V84	1	0.6
V23	1	0.77	V50	1	0.856			

变量信息提取表

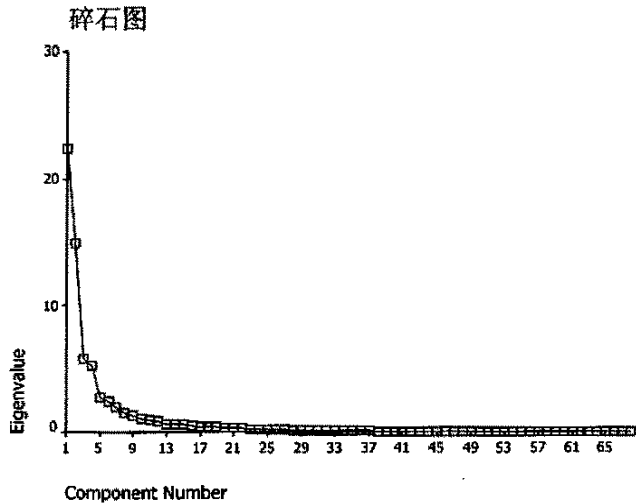
从上表中可以看出，按特征根超过1选取主成份后，除了v2头长以外，各变量的信息提取得都比较充分，意即各变量所包含的信息在选取主成份后，都能够很好地被保留。

2. 主成份提取见表3-8 (表中舍弃特征根及贡献率过低的因子)

因子	初始特征值			因子提取		
	特征根	对总变异的贡献%	累积贡献率%	特征根	对总变异的贡献%	累积贡献率%
1	22.343	32.857	32.857	22.343	32.857	32.857
2	14.995	22.052	54.909	14.995	22.052	54.909
3	5.828	8.57	63.479	5.828	8.57	63.479
4	5.216	7.67	71.15	5.216	7.67	71.15
5	2.716	5.05	76.2	2.716	5.05	76.2
6	2.42	3.073	79.273	2.42	3.073	79.273
7	1.931	2.269	81.542	1.931	2.269	81.542
8	1.554	2.236	83.778	1.554	2.236	83.778
9	1.292	1.949	85.727	1.292	1.949	85.727
10	1.05	1.545	87.272	1.05	1.545	87.272
11	0.945	1.39	88.662			
12	0.861	1.266	89.929			
13	0.687	1.011	90.94			
14	0.655	0.964	91.903			
15	0.602	0.885	92.789			
16	0.527	0.776	93.564			
17	0.437	0.642	94.207			
18	0.405	0.596	94.803			

主成份列表

从上表中可以看出,特征根超过1的主成份为10个,按其值从大到小排列,我选取前5个,这5个主成份解释了所有变量特征的76.2%,非常接近80%,可以说,当选取5个主成份后,所获得的信息,足以进行下面的分析。下面的碎石图从另一个侧面说明了这一结论。从图中可以看出:从第5个主成份后,特征根都非常的低,舍弃它们并不会对整个分析造成影响。



按五个因子对各变量提取主成份，以明确区分五个因子各代表的人体测量部位。

主成份负荷矩阵见表3-9（为了便于分析比较，删去了小于0.01的负荷系数）

	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
V1	0.871	-0.459	3.71E-02			V38	0.347	0.388	0.103		0.338
V2	0.401	-0.295			0.335	V39	0.536	0.505	-0.137		0.228
V3	0.877	-0.448	4.07E-02			V40	0.512	0.448	0.152	-0.227	-0.118
V4	0.697		-0.21	0.455	-0.301	V42	0.475	0.731		-0.24	0.155
V5	0.872	-0.341		0.179	-0.177	V43	0.479	0.742		-0.259	
V6	0.813	-0.421	-0.113	0.25	0.227	V44	0.502	0.645		-0.181	
V7	0.852	-0.368		0.127	-0.136	V45	0.65	0.318			
V8	0.826	-0.512	0.123			V46	0.627				-0.635
V9	0.829	-0.515			0.159	V47	0.259	0.116	-0.408	0.743	0.316
V10	0.752	-0.554	0.183	-0.267		V48		0.366	-0.155	0.64	-0.18
V11	0.758	-0.362		-0.191	0.151	V49	0.387		-0.365	0.753	0.28
V12	0.727	-0.626	0.141	-0.11		V50	0.287	0.329	-0.15	0.662	-0.288
V13	0.761	-0.554	0.179	-0.248		V51	0.539	0.261	-0.258	0.244	0.394
V14	0.762	-0.55	0.184	-0.249		V52	0.658	0.512	-0.15	0.11	-0.14
V15	0.748	-0.519				V53	0.466	0.729		-0.317	0.124
V16	0.77	-0.525		0.119		V54	0.525	0.607		-0.339	0.133
V17	0.85	-0.472				V55	0.362		-0.401	0.725	0.23
V18		0.242	0.599	0.288	-0.234	V57	0.207	0.229	-0.124	0.722	-0.314
V19	0.219	0.441	0.603	0.14	-0.143	V59	0.519	0.716		-0.109	
V20	-0.127	0.123	0.743	0.425	0.139	V60	0.568	0.661			-0.14
V21			0.716	0.457	0.218	V61	0.549	0.684	-0.126		-0.113
V22			0.715	0.118		V62	0.576	0.636	-0.153	-0.148	
V23	0.366	0.484	0.609	-0.119	0.13	V63	0.58	0.653	-0.135	-0.135	
V24	0.297	0.538	0.657		0.173	V64	0.811	-0.265			
V25			0.813	0.397	0.124	V66	0.664	-0.438			
V26	0.305	0.538	0.598	0.106	0.167	V68	0.635	-0.381	-0.119		
V27	-0.103		0.785	0.37	0.114	V70	0.368	0.801		-0.214	
V28	0.425	0.268		0.199	-0.202	V72	0.404	0.633			-0.13
V29	0.528	0.638				V74	0.751	-0.59	0.14	-0.122	
V30	0.456	0.636			-0.146	V76	0.812	-0.528	0.137		
V31	0.41	-0.24	0.203		-0.689	V78	0.826	-0.521			0.147
V33	0.657	0.382		2	0.185	V80	0.519	0.699			
V34	0.605	0.191	-0.172	-0.113		V82	0.52	0.605			
V36			-0.389	0.192	0.342	V84	0.336	0.635		0.191	-0.153

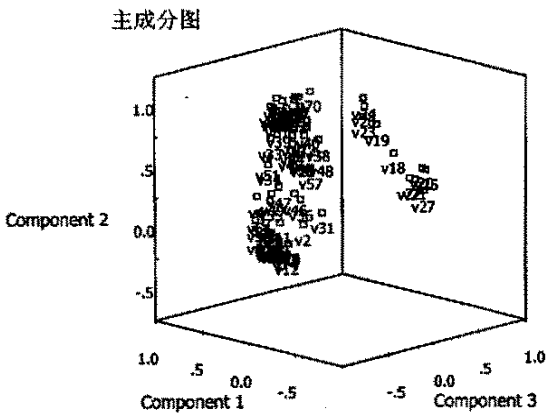
主 成 分 负 荷 矩 阵-提 取 5 因 子

上表为提取5个因子以后的主成份负荷矩阵表，它清楚地解释了各个变量的变异主要由哪个因子来解释。

表中可见，第一因子主要解释身体各个部位到地面的垂直高度及上半身宽度，如v1—身高、v2—头长、v33肩宽等，我们称之为长宽因子；第二因子主要解释身体围度

方面的数值，如v30—颈围、v53—腰围、v59—上臀围等，我们称之为围度因子；第三因子主要解释身体的某些部位距离标准杆尺的横向距离，v18—后颈至标准杆尺的距离、v19前颈至标准杆尺的距离、v23—臀围前面至标准杆尺的距离，我们称之为标准距离因子；第四因子解释与身体下半身有关的某些数值，v47—后腰至半臀、v49—后腰至臀、v57—腰节至臀围，我们称之为下肢因子；第五因子解释与身体上半身有关的某些测量值，V31—侧面腋下至腰的斜长、v46—背长，我们称之为上肢因子。

因为绘制原型需要上半身的数据，故此步骤后，先行舍去第四因子的所有测量值。以简化数据。



上面的主成分图清晰地说明了各个因子（主成分）所含的变量。

3.2.4 相关分析

衡量两个或多个变量间是否相关，以及由相关关系进一步形成回归方程，从而由特定的参考部位数值推算出其它部位的相应值，为原型绘制打好基础。

相关关系有如下六种：①强正相关关系：即x增加，y必然增加，x是影响y的主要因素；②弱正相关关系：x增加，y也增加，但不明显，说明x量是影响y的因素，但不是唯一影响的因素；③强负相关关系：和强正相关关系正好相反；④弱负相关关系：和弱正相关关系正好相反；⑤非线性关系：x和y之间虽没有通常所说的线性相关关系，但仍存在某种相关关系，x仍影响着y；⑥不相关关系：x和y不相关。

3.2.4.1 距离分析

所测量项目涉及85个，虽然通过上一步分析，舍弃了和下肢有关的因子，但仍有几个测量项目。如果不加选择地对它们进行一一配对分析，工作量太大，也不现实，故第一步我们采取距离distance分析法，将因子分析中，每一类选取的主成份之间进行距离分析，可以直观地看出它们之间的距离，距离很近的一定相关，距离稍近的可能相关，再进行下一步分析；距离很远的则绝对不相关，这样分析之后，就对哪些项目之间有可能相关有了大致的印象。

首先进行第一因子的不同变量之间的相关分析，第一因子衡量了人体不同部位距离地面的垂直高度以及相应的上肢和下肢长度，舍弃其中与下肢有关的测量值，进行距离分析。

具体结果见下表3-10(由于v46在第一和第五因子中负荷系数相近，故表中增加了v46)

	V1	V3	V4	V5	V6	V15	V16	V17	V33	V34	V38	V39	V40	V45	V46	V64	V66	V68
V1	0	289	1202	775	1198	455	553	350	1437	1724	1442	1673	1560	1498	1447	1032	1253	1532
V3	289	0	914	487	909	168	265	62.7	1148	1436	1154	1384	1272	1210	1158	743	964	1244
V4	1202	914	0	427	23.8	749	650	853	235	522	242	471	359	297	245	173	58.9	331
V5	775	487	427	0	423	322	224	426	662	949	667	898	785	723	671	257	478	757
V6	1198	909	23.8	423	0	744	645	848	240	526	247	475	363	302	250	168	58.9	335
V15	455	168	749	322	744	0	103	107	983	1270	988	1219	1106	1045	993	579	799	1078
V16	553	265	650	224	645	103	0	204	884	1171	890	1120	1008	946	894	480	700	980
V17	350	62.7	853	426	848	107	204	0	1087	1374	1092	1323	1210	1149	1097	682	903	1183
V33	1437	1148	235	662	240	983	884	1087	0	288	29.3	237	126	66.1	26.4	406	186	98.4
V34	1724	1436	522	949	526	1270	1171	1374	288	0	284	52.7	166	228	278	693	472	192
V38	1442	1154	242	667	247	988	890	1092	29.3	284	0	233	123	70.9	38.8	412	194	98.6
V39	1673	1384	471	898	475	1219	1120	1323	237	52.7	233	0	115	177	227	642	421	142
V40	1560	1272	359	785	363	1106	1008	1210	126	166	123	115	0	69.8	116	529	309	37.4
V45	1498	1210	297	723	302	1045	946	1149	66.1	228	70.9	177	69.8	0	60.3	467	248	46.5
V46	1447	1158	245	671	250	993	894	1097	26.4	278	38.8	227	116	60.3	0	416	196	88.6
V64	1032	743	173	257	168	579	480	682	406	693	412	642	529	467	416	0	221	501
V66	1253	964	58.9	478	58.9	799	700	903	186	472	194	421	309	248	196	221	0	280
V68	1532	1244	331	757	335	1078	980	1183	98.4	192	98.6	142	37.4	46.5	88.6	501	280	0

从上表中可见，v1(身高)v3(颈椎高)之间的距离仅为289，v4(颈椎至臀)v6(腰至膝)之间为23.8，v1(身高)v17(前颈点高)之间为350，这些都说明，这两两测量值之间不仅相关，而且是直线相关和一元回归关系；距离稍近的，如v3(颈椎高)v5(颈椎至膝)为487，它们之间相关与否，以及相关系数则有待于下一步的研究；而距离很大的，如v1(身高)v39(B.P间距)为1673，表明它们之间不相关，也就是说，不能由一定的公式，由身高值推算出B.P点之间的距离。

从距离表中提取距离较短的测量值，进行相关系数分析。

3.2.4.2 相关系数

以第一因子中各变量为例，列出两两相关系数表 3-11：（表中舍弃了相关系数小于 0.5 的值）

	V1	V3	V4	V5	V6	V15	V16	V17	V33	V34	V38	V39	V40	V45	V46	V64	V66	V68
V1	1	0.99	0.68	0.95	0.88	0.89	0.91	0.98							0.55	0.8	0.74	0.69
V3	0.99	1	0.7	0.96	0.87	0.89	0.92	0.98							0.7	0.8	0.74	0.68
V4	0.68	0.7	1	0.87	0.62	0.6	0.6	0.63							0.74	0.52		
V5	0.95	0.96	0.87	1	0.84	0.85	0.87	0.92		0.51					0.69	0.75	0.67	0.61
V6	0.88	0.87	0.62	0.84	1	0.83	0.89	0.87							0.76	0.72	0.69	
V15	0.89	0.89	0.6	0.85	0.83	1	0.86	0.91							0.64	0.6	0.57	
V16	0.91	0.92	0.6	0.87	0.89	0.86	1	0.92							0.71	0.67	0.6	
V17	0.98	0.98	0.63	0.92	0.87	0.91	0.92	1							0.51	0.76	0.71	0.65
V33									1	0.79	0.68	0.72		0.67				
V34				0.51					0.79	1	0.55	0.55						
V38									0.68	0.55	1	0.55		0.79				
V39									0.72	0.55	0.55	1		0.52				
V40												0.38	1					
V45									0.67		0.79	0.52		1				
V46	0.55	0.7	0.74	0.69				0.51							1			
V64	0.8	0.8	0.52	0.75	0.76	0.64	0.71	0.76								1	0.95	0.77
V66	0.74	0.74		0.67	0.72	0.6	0.67	0.71								0.95	1	0.78
V68	0.69	0.68		0.61	0.69	0.57	0.6	0.65								0.77	0.78	1

第一因子各变量相关系数表

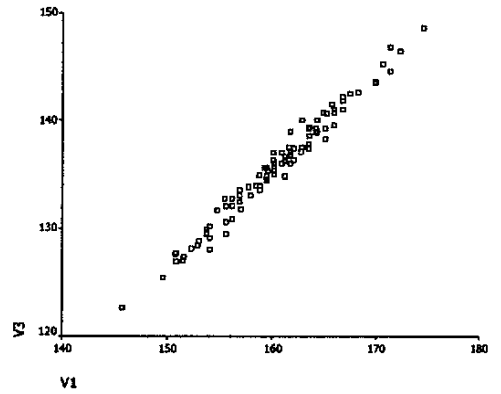
	V33	V38	V42	V45
V33	1	0.68	0.64	0.67
V38	0.68	1	0.62	0.79
V42	0.64	0.62	1	0.64
V45	0.67	0.79	0.64	1

首先进行v1身高和可能与其相关的测量值之间的相关分析。以v1身高和v3颈椎高为例：（数据服从正态分布，故分布检验略。残差分析，即P-P去势图，前面已给出，此处略）

身高和颈椎高相关分析

		身高	颈椎高
身高	相关系数	1	.988**
	P值	.	.000
	人数	157	157
颈椎高	相关系数	.988**	1
	P值	.000	.
	人数	157	157

** . 在0.01的水平下二者显著相关



从上表中可以看出，v1和v3相关系数达0.988，这说明它们之间绝对相关，相应的散点图也说明了这一点，散点图中，以身高v1为横坐标，颈椎高v3为纵坐标，图形几乎呈相线上升趋势，这表明二者不仅显著相关，而且是一元线性相关。

相应地，V1和v15相关系数为0.893，v1和v16相关系数为0.914，v1和v17相关系数为0.976。

其它与身高v1相关系数高的测量部位有（不包括下肢测量部位）：v3、v4、v5、v6、v15、v16、v17、v46、v64和v68。

结论：v1-v3-v4-v5-v6-v15-v16-v17-v46-v64-v68显著相关。

v33-v38-v45相关

v42-v38-v45相关

利用第一因子分析的方法，对其它因子进行相关分析，得出结论如下：

第二因子各变量相关系数见表3-13（删去相关系数小于0.5的系数）

	V30	V42	V44	V53	V59	V60	V70	V72
V30	1		0.526		0.537	0.618		
V42		1	0.829	0.835	0.811	0.661	0.799	
V44	0.526	0.829	1	0.785	0.767	0.722	0.689	
V53		0.835	0.785	1	0.868	0.736	0.786	
V59	0.537	0.811	0.767	0.868	1	0.847	0.791	
V60	0.618	0.661	0.722	0.736	0.847	1	0.746	
V70		0.799	0.689	0.786	0.791	0.746	1	
V72								1

第二因子相关系数表

结论：v42-v44-v53-v59-v60-v70显著相关

第三因子各变量相关系数见表3-13（删去相关系数小于0.5的系数）

	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27
V18	1	0.911	0.716					0.662		
V19	0.911	1	0.637			0.552	0.617	0.594	0.547	
V20	0.716	0.637	1	0.706				0.936		0.645
V21			0.706	1	0.603			0.786	0.539	0.847
V22				0.603	1	0.652		0.505	0.548	0.75
V23		0.552			0.652	1	0.685		0.811	
V24		0.617				0.685	1	0.534	0.783	
V25	0.662	0.594	0.936	0.786	0.505		0.534	1		0.721
V26		0.547		0.539	0.548	0.811	0.783	0.473	1	0.519
V27			0.645	0.847	0.75			0.721	0.519	1

第三因子各变量相关系数表

结论：v18-v19-v20-v21-v22-v23-v24-v25-v26-v27显著相关。

第五因子各变量相关系数表如下（只涉及两个变量）：

		V46	V31
V46	Pearson Correlation	1	.794**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	157	157
V31	Pearson Correlation	.794**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	157	157

** . Correlation is significant at the 0.01 level

结论：v46-v31相关系数为0.794，它们之间显著相关。

各因子相关分析结束后，我发现，v36肩斜度与其它各测量值均不相关，也就是说，肩斜度不能由其它部位推算出来，即肩斜度有一定的稳定性，不因其它测量值的变化而发生显著变化。肩斜角度和胸围的相关系数仅为0.015，说明这两个变量不相关，也说明了在制图中，由净胸围或加放后的胸围值推算肩斜角度是不正确的。V72腕围也与肩斜相似，与其它测量值不相关。这也说明了通常制图时将袖口大小按一定规律，在某一个范围之内取定值是正确的，没有必要再对腕围进行推算，得出精确的数值。

值得注意的是，颈围与胸围的相关系数仅为0.416，属于相关性不大的两个变量，这也说明了，在制图中，以胸围推算颈围，进一步推算横开领，直开领深的方式，是不够精确的。这也说明仅在合体紧身类的衣服当中，胸围和成品颈围存在一定的相关，而对于稍宽松或宽松类的服装，二者之间的相关系数将随着胸围加放量的增大而趋于减小直至不相关。

研究中还发现，胸宽、背宽值与肩宽的相关系数要稍大于和胸围的相关系数，这提示，除了可以按胸围的值推算胸宽和背宽的值，也可以由肩宽的值推算出前宽和背宽的值，而后者有可能更科学而且可行，这主要因为下面几个因素：

1. 胸围值涉及胸高点一周的数值，不仅有身体前、后面的横向值，而且有身体侧面的厚度值，且女性胸围分为ABCDEF等型（bra的分类），胸围值相近的，譬如一个瘦小而胸丰满的女性，和一个骨架较大而胸平的女性，二者的胸宽和背宽值有很大的分别，如果此时用胸围值来推算胸宽和背宽值，显然不科学。
2. 肩宽和胸宽、背宽处于基本平行的面上，都只涉及一个面的测量值，尤其肩宽和胸宽更几乎在同一水平面上，肩宽的加大，显然会引起胸宽和背宽值的加大，否则身体的基本形状就失去了均衡。

所以，在本次研究中，绘制原型时，将肩宽、胸宽和背宽三者编成一组相关值，以肩宽为基准，胸宽、背宽和它形成回归方程。

3.2.5 回归分析

利用回归分析，以控制部位数值为自变量，其它与这些部位相关的为因变量，形成回归方程式，并检验回归的显著性和方程式的有效性。

1. 例如以身高v1为自变量，颈椎高v3为因变量，进行长度方面的回归方程分析，分析结果如下：

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-9.654	1.858		-5.195	.000
	V1	.906	.012	.989	78.309	.000

a. Dependent Variable: V3

回归方程为： $v3=0.906v1-9.654$

相应的，与身高v1（长度）相关紧密的测量值，均可以和身高形成一元线性回归方程：

$$v5=0.573v1+2.135$$

$$v6=0.374v1-1.885$$

$$v15=0.855v1-15.706$$

$$v16=0.776v1-11.231$$

$$v17=0.890v1-12.260$$

$$v64=0.389v1+9.818$$

$$v66=0.323v1+1.530$$

与背长v46相关系数较大的部位有v3(颈椎高)、v4(颈椎至臀高点)、v5(颈椎至膝)和v31(腋下至腰)。将这些部位与背长形成回归方程式如下:

$$V3=1.579v46+76.085$$

$$V4=0.946v46+21.085$$

$$V5=1.236v46+50.128$$

$$V31=0.910v46-14.20$$

2. 再进行围度方面的回归方程分析: 与胸围相关的测量部位, 以及相关系数如下:

	V44 下胸围	V53 腰围	V59	V60 臀围	V70 上臂围
V42 胸围	.829(**)	.829(**)	.813(**)	.761(**)	.799(**)

$$V44=0.643v42+17.929$$

$$V53=0.626v42+13.534$$

$$V59=0.701v42+18.113$$

$$V60=0.506v42+53.393$$

$$V70=0.240v42+3.521$$

3. v33肩宽、v38胸宽和v45背宽的回归方程:

$$v38=0.857v33+0.072$$

$$v45=0.891v33+0.316$$

4 原型类绘制

4.1 原型的构成形态

女装原型按立体构成的形态来分可以有三种：

1. 箱型原型:将衣片与人体之间所形成的余量用省道消除,形成箱型的立体状态。即将前浮余量用胸省的方法消除,后浮余量用背省的方法消除。箱型原型在人台上的立体表现为:在胸围线、腰围线、前中心线对齐的情况下,BL 以上有明显的余量,即服装的前部浮余量,人体胸部的隆起导致此浮余量的产生,胸部隆起越明显,此浮余量就越大,此浮余量用胸省的方法消除,即为箱型原型的前片:在胸围线、背宽横线、腰围线、后中线对齐的情况下,肩线位置有少量的余量,此浮余量的产生和肩胛骨的隆起有关,将此浮余放在肩部即为箱型原型的后片。我国的东华原型就属于这种原型。
2. 梯形原型:将衣片与人体之间所形成的余量下移至底边消除,形成梯形的立体状态。即将前浮余量用下放的方法来消除,后浮余量用背省的方法消除。梯形原型在人台上的表现为:在前中线、腰围线、胸围线对齐的情况下,把产生的浮余量转移到胸围线以下位置,将浮余量下放即得到梯形原型的前片,此时胸围线、腰围线已离开水平位置,后片与箱形原型相同。日本的文化式原型及登丽美式原型都属于这种原型。
3. 从箱型原型中派生出的收取腰省的腰部合体的原型,它是在箱型原型的基础上再收腰省形成整体与人体的贴合状态。英式女装原型就是采用这种形式,因其前后浮余量都用省道的方法消除,从本质上看,其仍属于箱型原型。^{[2] [6]}

本次研究所形成的原型基本属于梯式原型,但采用了箱形原型之中合理的成份。

4.2 原型省道形式

省道的设计并不只是工艺的内容,它既是服装结构设计的重要内容又是服装款式设计的组成部分。如果这样来理解省道的内容,那么省道设计的重要性就显而易见了。

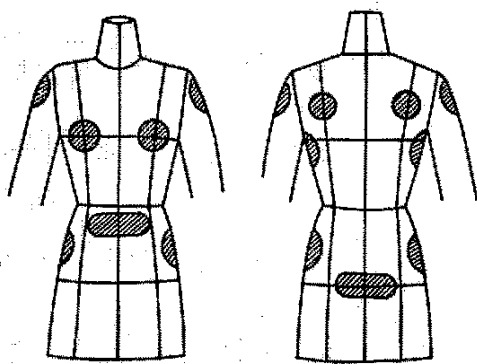
由于省道的设计不仅要考虑人体尺寸的需求,也要考虑服装的美学问题,正是因为美学因素的内容,所以说省道设计是有一定难度的。我们知道省道的位置和尺寸设计的大小不仅关系到服装的外型是否美观,他还直接影响着穿着者的舒适程度和活动程度,所以说省道设计又是服装结构设计的重点也是难点之一。

在设置原型省道形式时,既要符合人体相应的曲折起伏,也要兼顾形式的美观以及制图的简捷方便。对女性而言,由于特殊的生理构造,省道的设置必须围绕胸高点和肩胛点来进行。同时,还要兼顾其它的因素,如女性腰后的凹陷量明显大于男性,

这就要求在省道设置时，在这一部分要和男性有明显的区分。

同样，不同类别的原型省道设置形式也不一样，如连衣裙原型，由于加放量小，在设置省道时必须要考虑肩胛的起伏，而对于松身类原型，其穿着后并不紧贴身体，相对于胸部的起伏，肩胛的突起可以忽略不计，也就是说，后肩不用设置省道。

从下图中，我们可以清楚地看到女性人体的凸出部位及省道的必要位置。



女性人体的凸出部位及省缝的必要位置

就省道设计而言，女装设计相对于男装来说省道多并且省道变化复杂，较多省道的结构设计效果符合女装的审美，实际上这也是符合了女子体型的曲线特征。常见的女装上衣省道形式为以 B.P 点为中心系列省道的设计。要正确掌握该系列省道的设计规律就需要设计师熟知女子的体型特征。乳房是女性体型的主要特征标记之一，女性乳房对服装设计有很大的影响，是进行女装设计的重要依据，特别是在进行女装结构设计时一定要考虑这一造型特征对结构变化所起的决定性作用。女装上衣结构线的变化，特别是省道的位置、省道数据大小等都与女性乳房造型有着直接的关系。

所以，省道的设置既要满足人体的相应部位的起伏，也要兼顾美观及女性体形的特殊造型。^{[9][29]}

单从理论上讲，相应部位的省道的设置越多，每个省量越小，缝合后的原型也就越接近真实的人体，但实际操作上，就原型而言，因其适应范围的扩展，要求尽可能地由一个原型变化出不同的服装，故不可能对原型省道进行过多的细分，而是要求原型的省道数量尽可能地少，相应地，每个省的省量就趋于增大。所以，在女性关键部位上的省道设置形式及省量的大小就变得相当重要。^[1]

当然，在进行原型的细分后，省道的设置以及每个省量的大小就可以依原型类型的不同而有所区别，这使得省道的设置方式变得相对地简单，只需要考虑某一类服装即可。关于这一点，在后面的原型细分中将提到。在这里，我们只是依照图中人体阴影部分，进行省道形式的初步探讨。

4.3 原型参数设定及评价

为绘制原型，必须考虑如下两个重要因素：1.原型放松量的确定；2.参照部位的设定。

4.3.1 放松量的确定及评价

放松量由以下两个主要因素决定：

- 1.人的生理需要：如呼吸。呼吸引起胸围的变化，原型应满足最大呼吸量的需要，这是原型放松量中最基本也是必须考虑的因素。
- 2.人的日常运动需要：如上肢的运动。上衣原型不需要满足人的最大幅度的运动，而只需满足日常的运动需要即可。

4.3.1.1 呼吸量的确定

设呼吸量为 ΔB ，MaxB为最大呼吸量时胸围值，B为静态时胸围值，即三维人体测量仪所测得的数值。那么有：

$$\Delta B = \text{Max}B - B$$

由于人体体格的差异，每个人的肺活量也不相同。那么，呼吸量与胸围之间是否存在一定的关系？是否为一元线性关系？下面我们进行定量分析（呼吸量测量值符合正态分布，此处的检验略。）。

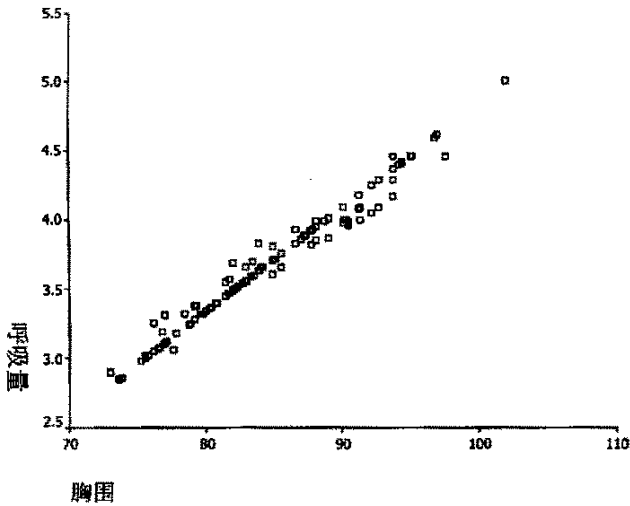
下表中为本次测量胸围静态值与最大呼吸量值（表中小数点取值为两位）

胸围	呼吸量	胸围	呼吸量	胸围	呼吸量	胸围	呼吸量	胸围	呼吸量	胸围	呼吸量
92.4	4.28	78.8	3.24	88	3.94	76.6	3.07	76.2	3.05	88	3.95
73	2.80	93.6	4.37	94.2	4.41	82.4	3.52	92.5	4.28	94.2	4.42
97.4	4.66	86.9	3.86	77	3.10	82.4	3.53	79.2	3.27	77	3.10
79.6	3.30	87.3	3.89	85.1	3.73	87.8	3.93	81.5	3.45	85.1	3.72
77.7	3.16	73.6	2.84	85.5	3.75	81.7	3.46	87.6	3.92	85.5	3.75
85.5	3.75	96.6	4.60	75.6	3.00	80.4	3.36	92.5	4.28	81.7	3.46
83	3.56	76.2	3.05	82	3.48	76.5	3.07	75.8	3.02	84.1	3.64
82.7	3.55	92.5	4.28	84.9	3.70	80.8	3.39	94.9	4.47	82.3	3.51
93.6	4.37	79.2	3.27	87.7	3.92	78.9	3.25	87.6	3.92	85.5	3.75
87.2	3.88	80	3.33	77.1	3.12	73.8	2.86	90.4	4.12	79.8	3.32
83.9	3.63	81.5	3.45	84.9	3.72	87.2	3.88	90.1	4.10	75.3	2.97
91.1	4.18	92.5	4.28	88	3.95	83.9	3.63	80.3	3.35	86.9	3.86
84.2	3.65	75.8	3.02	93.6	4.37	91.1	4.18	96.8	4.62	79.3	3.28
82.9	3.55	82.1	3.49	89.9	4.09	84.2	3.66	85.5	3.75	85.5	3.75
92	4.25	90.4	4.13	81.8	3.46	82.9	3.55	88.6	3.99	90.2	4.11
86.5	3.83	76.9	3.10	88.9	4.01	92	4.25	101.7	4.98	75.6	3.00
94	4.40	80.9	3.40	91.2	4.18	83.3	3.58	84	3.64	82	3.48
88	3.9	85	3.72	94.8	4.46	86.5	3.83	76.9	3.09	84.9	3.70

93.6	4.37	78.8	3.24	79.8	3.32	94	4.40	82.1	3.49	76.8	3.09
89.9	4.09	77.9	3.17	80	3.33	79.2	3.27	90.4	4.12	87.7	3.92
81.5	3.45	88.9	4.01	87.3	3.89	93.6	4.37	76.9	3.09	77.1	3.11
83.5	3.60	91.2	4.18	73.6	2.85	86.9	3.86	80.9	3.40	84.9	3.70
81.8	3.46	94.8	4.46	96.6	4.60	85	3.72	77.9	3.17	83.4	3.59
81.8	3.49	83.9	3.63	79.8	3.32	78.8	3.24	88.6	3.99	78.5	3.22
81.5	3.45	85.5	3.75	83.9	3.63	87.7	3.92	86.9	3.86	87.6	3.91
84.2	3.65	86.5	3.83	86.5	3.83	82.9	3.56	88.6	3.99	87.5	3.99

由上表中可直观看出，大部分青年女子的呼吸量范围为3.5-4cm

由下面的散点图可直观看出，静态胸围值（以下简称胸围值）与呼吸量成一元相
线相关关系：



胸围值与呼吸量相关分析见下表：

Coefficients ^a						
模型		未标准化系数		标准化系数	t值	P值
		系数B	标准误	系数Beta		
1	常数	-2.760	.932		-3.38E+08	.000
	胸围	7.620E-02	.170	.980	791201838	.000

a. Dependent Variable: 呼吸量

由数据分析可得出胸围值B与呼吸量 ΔB 的回归方程式：

$$\text{呼吸量} \Delta B = 0.0762B - 2.76$$

如：一个胸围为84的女性，其最大呼吸量为 $0.0762 \times 84 - 2.76 = 3.65\text{cm}$

4.3.1.2 基本运动量的确定

人体基本运动量是影响原型放松量的另一个重要因素。前面提到过，原型的放松量只需满足人的日常活动即可。日常活动又分为相对静态和相对动态。静态时对衣服

牵引最大的为单腿支撑重心的偏立姿势，这样的形态，肩点和臀点分别朝不同的方向对衣服进行牵引，从而在衣服上形成“之”字形皱纹。这时需要考虑的放松量因素有：肩斜角度的合适、胸围、腰围以及臀围的放松量。动态时最主要的为上肢的运动，满足上肢前上举 50° 时即可，多余的量可由人体皮肤自然滑移来满足。实验证明，当上肢前方上举，且双手合拢时，产生最大的背部扩张，那么原型除在胸围中设置一定的放松量，还必须在腋下、背宽等处设置一定的加放量。相反，当扩胸时，就必须在原型的胸宽处设置一定的加放量，以满足这个动作的需要。

上肢的活动主要引起胸宽和背宽的变化。胸宽的变化为扩胸运动引起，背宽的变化为上肢向前向上运动引起，上肢的主要运动方向为向上向前，故背宽的变化要大于胸宽，加放量也要大于胸宽。依据合体性高的纸样分析经验值和人体构造，沿胸围一周的放松量约为：

胸宽：30% 背宽：40% 手臂根宽：30%^[5]

即：如胸围加放10cm，则半身制图时加放量为5cm，按上述比例算出，胸宽1.5cm，背宽2cm，手臂根宽1.5cm。

从胸锁关节的结构来看，背部容易扩张，运动区域又位于前方。当上肢向前运动时，随着背宽的扩张，袖窿宽度也朝前变化，也就是说，背部宽度的变化方向，与袖窿的变化方向一致，故在原型处理上，将背宽和手臂根宽的放松量放在一起考虑，也即放松量的分配方式为：前：后=3：7，这样的处理方式有利于上肢向前方顺利上举。

所以，应在以下几个方面设置加放量（宽松度），以满足人体的需要：

1. 胸围：沿胸围一周设置一定尺寸的加放量。
2. 背宽：加大背宽值，满足上肢向前运动的需要。
3. 胸宽：加大胸宽值，满足扩胸运动的需要。
4. 腋下：适当降低胸围线，缓和上肢上举时对衣服的牵引。

其中，胸围线的确定，也就是腋下空间的确定，由两个方面影响着：1) 为造型美观起见，使袖子从远离衣身的状态，到靠近衣身，这个过程需要降低胸围线，收去腋下的多余量；2) 为避免上肢上举时对衣身下摆的过份牵引，使手臂能自由上举，必须尽可能使衣身的腋下部分形状与人体的腋下吻合，这需要抬高胸围线。上面两个因素的平衡和相互制约，便形成最终的胸围线位置。

既然上衣原型的放松量主要为满足呼吸和上肢的运动，那么，测出最大呼吸时的胸围值，减去常态时胸围值，便求得人体介于常态和最大呼吸量之间胸围的差值。前面提到过，原型必须满足这个量。背宽和变化值，则以上肢上举 50° 左右，且双后合拢时的背宽值，减去常态时背宽值，便求得介于常态和日常最大运动量之间的背宽差值，背宽的加放量应尽量满足这个值。胸宽值的变化，则以扩胸时的胸宽值减去常态时胸宽值，以求得介于常态时和上肢向后运动时的胸宽差值，胸宽的加放量应尽量满足这

个量。

以上必须考虑的加放量不是累加的,而是比较呼吸最大量和胸宽背宽加放量之和,以二者中最大的那个加放量为准。

其它上肢上举动作,如向上拉公交车拉杆等,除以上述加放量满足外,其余的依靠皮肤的自然滑移来使人体达到尽可能的舒适状态,原型不可能满足最大运动量,因为那将使服装产生变形和多余的量,而无法在日常穿着。

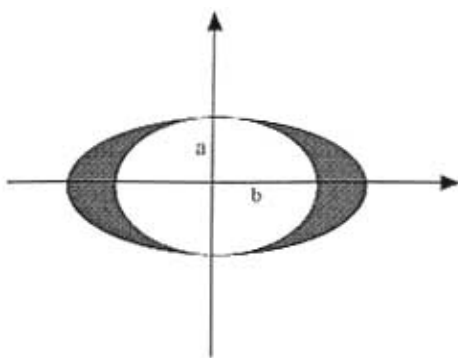
上肢以向前向上为主要运动方向,背宽的加放量在胸围一周的加放值中间所占的比例,势必要大于胸宽。而且,在满足人体的上肢运动方面,背宽和胸宽和加放并不是孤立来考虑的,它们的加放是和袖宽一起考虑的。它们之间的比例也应兼顾衣身的平衡。

4.3.1.3 原型放松度数学评价

如上所述,上肢的运动引起的胸宽、背宽的变化,为满足这一运动所设置的加放量要大于呼吸量的值,所以,对于紧身、贴体或无袖的服装,原型中我们可以仅考虑呼吸量值,而对于较合体的服装,则以上肢运动量为主要考量对象,宽松的衣服,由于加放量足够大,不在此讨论范围。

有关服装合体性的讨论已很多,因种种原因,如个人感受、流行趋势以及地区差异等,这种描述仍处于一个模糊的感觉阶段。而作为服装与人之间的载体,一个原型究竟如何定义它的放松量,即如何描述紧身、合体或宽松等,我们不妨用数学模式来探究一下。

首先我将人体简化为一个椭圆形(如下图):



对于女性,上身原型的支撑点有三个:胸部、肩部和肩胛,所以纵轴a的变化多出呼吸量引起,而横轴b不同,上肢位于躯干两侧,它们的运动引起胸宽和背宽的变化,进而引起服装胸围值的加大。所以,上半身的运动方向主要为b轴。

图中阴影部分为放松量,设为 x ,原型的胸围设为 B ,人体净胸围设为 B^* ,则有下列公式: $B=B^*+x$, b 的改变引起 x 的改变。

椭圆周长L的计算公式为:

$$L = \pi(a+b) \left(1 + \frac{\lambda^2}{4} + \frac{\lambda^2}{64} + \frac{\lambda^2}{256} + \dots \right) \quad \lambda = \frac{b-a}{a+b}$$

假设人体纵横轴长度相近, 则周长的计算公式可简化为:

$$L = \pi a + \pi b$$

A 是指: 对于任意 $x \in U$, 都指定了一个数 $\mu_A(x) \in [0, 1]$, 叫做 x 对 A 的隶属程度。映射:

$$\mu_A: U \rightarrow [0, 1]$$

$x \rightarrow \mu_A(x)$ 叫做 A 的隶属函数。

上述定义表明, 一个模糊集 A 完全由其隶属函数 μ_A 来刻画。 $\mu_A(x)$ 的值接近于 1, 表示 x 隶属于 A 的程度很高; $\mu_A(x)$ 的值接近于 0, 表示 x 隶属于 A 的程度很低。

所以, 当 x 增大时, L 将线性增大。由人体理论知道 x 的最小值是 4, 即这时服装最贴体, 用数值表示就是 1; 而当 $x=20$ 时, 服装属于宽松类, 用数值表示就是 0。将这两组数代入公式 $y=kx+m$, 可得 $k=-1/16$, $m=5/4$, 所以可建立原型合体性理论函数 $\mu_A(x)$ 为:

$$\mu_A(x) = -\frac{1}{16}x + \frac{5}{4} \quad (x \geq 4)$$

因此得到原型中不同放松量对应的合体度 $\mu_A(x)$ 的理论值, 见 4-2 表:

放松量	$\mu_A(x)$	放松量	$\mu_A(x)$	放松量	$\mu_A(x)$
4	1	10	0.625	16	0.25
6	0.875	12	0.5	18	0.125
8	0.75	14	0.375	20	0

如果我们定义贴体到宽松的隶属度范围, 则当 $x=4$, 服装属于紧身或贴体类型; $x=10$, 服装属于较贴体类型; $x=12$, 服装既不贴体也不宽松; 因此对于服装的合体性描述就有了定量的概念与评价指标。^[32]

服装类型	$\mu_A(x)$
紧身或贴体	0.67-1
较贴体	0.50-0.67
较宽松	0.33-0.50
宽松	0-0.33

4.3.2 参考部位设定

原型是以两个或多个部位数值作为参考, 其余部位通过与参考部位形成相应的回归方程式, 从而求得数值, 进行绘制的。

已有的各原型参考部位不一，最简单的如文化式原型，只有胸围和背长；复杂的如登丽美原型，多达 11 个。考虑到取值的全面性以及原型的实用性，本次原型绘制，以四个部位为参考：胸围、背长、颈围和肩宽。前两个参考部位，在前人的研究中已有详细阐述，此处不再赘述。增加颈围和肩宽作为参考部位的原因如下：

1. 颈围：根据 3.2.4 相关分析一节中，我们得知：颈围与胸围的相关系数仅为 0.426，属于相关性不大的两个变量，而且不同的人，其颈围差值并不象胸围那样明显。这从两个方面说明了，在绘制原型时，应将颈围单独考虑，以实际颈围大小推算相应的横直开领。

当然，在合体紧身类的衣服当中，胸围和颈根围存在一定的相关，而对于稍宽松或宽松类的服装，二者之间的相关系数将随着胸围加放量的增大而趋于减小直至不相关。

2. 肩宽：从 3.2.4.2 的分析中，我们已经知道，胸宽、背宽这两个绘制原型的重要部位与肩宽的相关系数要大于和胸围的相关系数；同样的，从数据相关分析中我们已经得知，肩斜角度不和其它任何因素相关，它具有稳定性；相应地，当人体着装以后，由于重力的使用和人体支撑力的使用，人体肩膀始终与服装紧紧相贴。只要不脱离原型基本形态，都不会改变这种穿着特征。基于以上两个因素的考虑，我们把肩部单独列出来进行讨论，并把它作为一个参考部位，胸宽和背宽与之形成一元回归关系。

4.4. 原型控制部位数值

青年女性控制部位平均值、中位数以及计算值（即通过相关方程计算的得数）

表 4-4 青年女子控制部位中间体（表中数字为 cm）

	身高	颈椎高	全臂长	腰高	胸围	颈围	总肩宽	腰围	臀围
均值	160.36	135.77	53.38	99.69	84.58	35.29	38.69	66.5	89.36
中位数	160.9	136.1	53.2	99.6	84.2	35.5	38.6	66.1	89.4
采用数	160	136	53	99.5	84	35	39	66	89

注：所有采用数均为三个数值相对比结果：均值、中位数、由回归方程式计算得数

上表中的所有数值均为直接采用中间体数值，或者由相应部位中间体数值通过简单的数学运算而得。

4.5 青年女子原型绘制

不论是文化式原型，还是其它原型也好，目前比较通用的使用方式仍然是绘制出相应号型的原型样板，然后再根据服装效果图进行变化，最终达到设计效果。在这个

过程中，其实要经过两个步骤：

1. 款式的变化：根据款式效果图，在原型的适当部位进行造型变化，如分割、省道变化等。
2. 尺寸的变化：根据款式效果图，在原型的适当部位进行尺寸调整，如加放、缩小、抬高或降低等。

对于简单的的服装，这样做当然是可以的，但对于一些款式复杂或尺寸变化过大的服装，在应用起来就不那么得心应手了。因为在原型的变化过程中，胸围的增减，胸宽、背宽的增减、胸线的升降都会引起服装的关键部位——袖窿弧线的变化，而袖窿弧线的变化不象直线那样容易处理，所以在款式和尺寸的双重变化下，容易出错不说，款式更常常无法达到预定的效果，这不能不说是原型这一科学的制板工具在使用及推广上的最大障碍。

所以，在本次研究里，我从一开始就对原型进行分类。

理想的原型应具备如下四个条件：①测量部位少；②作图过程容易；③适体覆盖率高；④适合款式发展变化。总结起来无外乎两个原则：适用、实用。

如果可以把服装进行相应的分类，如西服，大衣，夹克等，那么原型也应当进行分类，以适应不同的需要。在使用上，力求使用尽可能少的步骤、进行尽可能少的尺寸变化就达到预期效果。

从国外的原型款式来看，不论如何分类，都可归为两大类型：分体式和连体式。分体式原型以腰节线为界，将人体分为上半身和下半身；而连体式为上下半身相连，衣长一般到膝盖附近，然后再以这两种原型再变化出各式服装。而在实际应用中，衣长只到腰节线附近的比较少，所以在变化时仅衣长一项就不能单纯只增加长度，而必须将臀围列为必须因素。连体式有直身也有收省的，在变化成服装时，仅以女装中最常见的连衣裙类为例，由于下摆的尺寸及造型的差异，如果用连体式原型进行变化，不仅变化幅度大，而且对于摆比较大、造型比较复杂的裙而言，下摆线条的互相交叠也不易辨认。所以，在本课题所形成的原型中，合体类套装原型长度为臀围附近，而连衣裙类原型长度仅至腰线。^[8]

1. 以胸围加放10cm的原型为基础原型，我将它命名为上装原型，为它配以两片袖和一片袖两种袖型。

另外，增加以下原型类：

2. 合体类套装原型：胸围加放量为10cm。长度延至臀下，在前片设置肩省。它的适用范围为合体类春秋外衣。
3. 无省原型：胸围加放量为8cm，加放量接近于套装原型，由于省量分散转入原型的各个部位，所以造型上为无省道的直身形状。它的适用范围为衬衣及直身型春秋罩衫等。尤其对于薄料服装时，利用省缝的分散和身体的自然凹凸，使服装达到合体效果。

4. 松身原型：胸围加放量增加到18cm，它的适用范围为夹克类服装和大衣类服装，以及各式直身罩衫等。

5. 裙装原型：它的胸围加放量仅为4cm，它的适用范围为夏季连衣裙和旗袍，以及紧身衬衣等款式。

与其它的原型不同，我的原型绘制以四个部位为基准：胸围、背长、肩宽和颈围，其余部位通过与这四个部位的回归关系，计算出相应的数值。关于为何取这四个部位进行绘制，在前面数据分析一章已经讲到过，这里就不再赘述了。

4.5.1 上装原型

上装原型是所有原型的基础，它包含了原型中所有的合体因素及人体特征。在第三章数据分析的基础上，本章制订了一系列原型绘制的经验算式。其基本原理为：

围度：以净体胸围为基准。

纵向：以净体背长为基准。如：胸围线=4/6 背长-3cm

胸宽和背宽：以净体肩宽为基准。如：胸宽=5/6s+3、背宽=5/6s+4

前后横开领：以净体颈围为基准。

其中有一些本论文独有的绘制方法，如胸宽背宽和肩宽的回归以及袖窿深的确定等等，这些都将在以下的原型绘制过程中进行详细描述。

原型参考部位：净体胸围:B 净体肩宽:S 净体背长 净体颈围:N

首先画出原型长宽比例的框架：

1. 后中线。
2. 第七颈椎所在水平线。
3. 取背长+1=39cm，从第七颈椎向下，画腰线。
4. 以1/2B+5cm，从后中线向前，画出前中线
5. 从2. 线向上，以2.5cm（定寸）画出后上平线。
6. 从2. 线向上抬1cm，画前上平线。

这个1cm经验值通过以下方式计算得到：

假设：胸高值-腰高值+侧颈点至胸高点的距离=X

将背长值设为Y， $Y-X=A$ ，A值为前颈点所在水平线至第七颈椎所在水平线的垂直距离，这个值绝大多数在0.7-1.2的范围内，其平均值为0.93cm，故制图时取整数为1cm，即前上平线在后颈椎线的基础上上抬1cm。

7. 以4/6背长-3cm，从2. 线向下量，定胸围线。

从前面的回归分析得到： v_{31} （腰线至腋下的距离，即侧躯干长）和 v_{46} （背长）存在如下回归关系： $V_{31}=0.910v_{46}-14.20$

这样算下来，从腰围线上量，160/84A为20.39cm，此位置为腋下位置，文化式原

型研究曾提到过，在此线基础上，取经验值5-6cm下降做胸围线适合度研究试验，根据以往的工作经验及本原型的适用范围，我取5cm，这样，从第七颈椎往下量，则有胸围线位置经验算式：

胸围线=4/6背长-3cm

8. 胸宽=5/6s+3、背宽=5/6s+4。半身制图各取它们的1/2。

根据3.2.4.2的分析，胸宽和背宽与胸围的相关系数要小于和肩宽的相关系数，故这里采用数据分析所得回归方程式，并结合4.4.1.2中的放松量分配值，定出胸宽和背宽。

胸宽背宽的回归方程式为：胸宽 $v_{38}=0.857v_{33}+0.072$

背宽 $v_{45}=0.891v_{33}+1.313$

胸围一周的加放量为10cm，按胸宽：背宽：袖窿=3：4：3的比例算下来，胸宽加3cm，背宽加4cm，则上式可变为：

$v_{38}=0.857v_{33}+0.072+3$

$v_{45}=0.891v_{33}+0.316+4$

上式可简化为经验公式：

胸宽=5/6s+3

背宽=5/6s+4

制图时取其一半，则半身制图中背宽比胸宽大0.5cm。

9. 后胸围=前胸围=B+10/4。

至此，整个合体类原型大框架就画好了。

10. 前横开=后横开=1/5N+0.5，前直开=前横开+1cm。

11. 前肩斜后肩斜分别为：15:6 15:5（以几何形式画出肩斜角度）。

12. 肩宽=S+1cm，取其1/2从后中线向前水平量取肩宽，交于肩斜线上。

13. 量后小肩宽，以同样的值画出前小肩宽。

14. 如图定a、b、c、d、点。

15. 平分ac、bd。

16. 连前后袖窿弧线。

17. 如图定衣片前后上袖记号点e、f

18. 胸容量：经计算，胸容量平均值为3.5cm。量在前片中心下摆。

19. B.P点的确定：从测量数据中，将胸高值减去腰高值，即可求得胸高点所在水平线，以B.P间距的1/2可以在此水平线上定出胸高点。制图时可用如下经验算式： $=1/10$ 胸围

胸高点近似计算公式为： $2/6$ 背长+1，从腰线上量。这样，我们可以算出从胸围线到胸高点的值，大都在3.3-3.5的范围内，这与文化式原型的定寸4cm相近。

测量时为裸身，而女性着胸罩后，胸线会上抬1.5cm-2cm，故数据中的B.P点长需

减去相应数值。

日本文化式原型中，所有的号型，根据它的经验公式，袖窿深用胸围值大小推算，从后颈椎向下量，不同的胸围值，袖窿深不一样，而确定袖窿深之后，用背长值减去袖窿深，余下的值是一样的，也就是说，不同号型从腰线到胸围线的值是一样的。再采用定值4cm向下取胸高点，也就是说，不同号型从腰线到胸高点所在水平线的长度是一样，这样合适与否有待讨论。根据常识和经验，不同身高的人，其腰线到胸高点的垂直距离应该有区别，

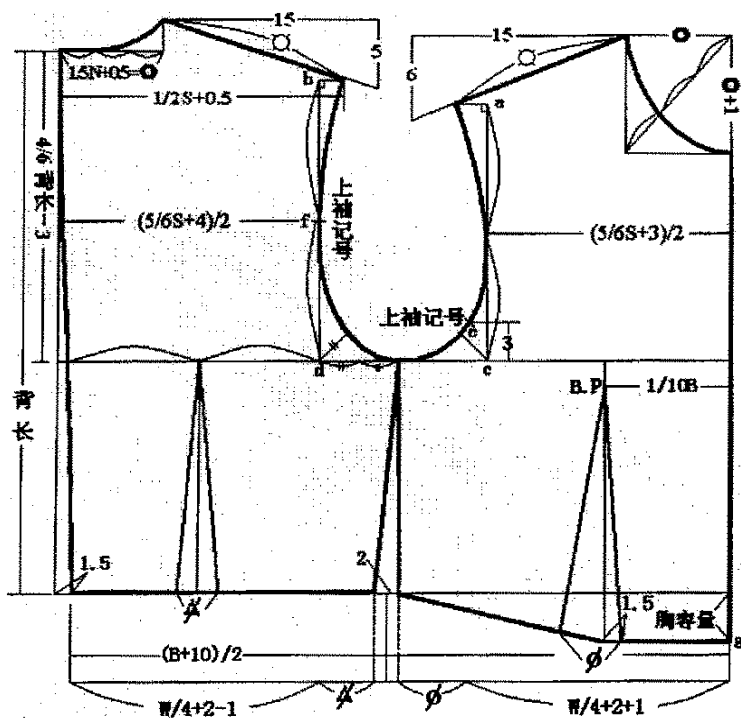
采用我的算式，这个值有 $\pm 0.3\text{cm}$ 的档差。

20. 过胸高点向底摆引垂线，为前片胸腰省中心线。

21. 如图处理前片下摆。

22. 过前小肩中点与胸高点连线，此线为前片肩省中心线。

23. 省量设置：以 $W/4+2+1$ 和 $W/4+2-1$ 分别定出前后腰大。如图将剩余的省量分配在前后衣身。净体腰围为66cm，原型腰围为74cm，省量8cm。



上装原型

下面画袖原型：

在衣身的基础上，根据衣身AH长度及为适合人体必要的加放度，绘出上装原型的袖片。

衣身AH长度为45cm。一半为22.5cm。

24. 袖深的确定：根据经验，为使袖深与衣片窿深相协调，合体类套装的袖深有大致

的确定方法：即将前后肩点连线，取连线中点向下垂直量至胸围线，取此值减去3-4cm左右，即为袖深值。本研究取3.5cm，用此方法确定本原型的袖深值为15cm，以衣片的胸围线为袖肥线，向上量袖深画出袖上平线，与胸宽线的交点为0点。

25. 袖长：过0点沿胸宽线延长线向下量取 $OL = \text{袖长} - 1\text{cm}$ （原型袖长=全臂长+3cm），画出袖下平线。

26. 袖肘线：以 $1/2 \text{袖长} + 3\text{cm}$ ，从上平线沿袖中线向下量，画出袖肘水平线。

27. 袖肥：确定袖深后，取 $AH/2 - 0.5\text{cm}$ ，从胸宽与胸围的交点B引袖斜线，交于袖上平线，确定袖肥为16cm。

28. 袖偏折角度：人体手臂自然下垂时，肘以下有向前倾斜的趋势，约为 7° ，所以袖子也应该相应地向前倾斜以满足人体的需要。我们以几何形式画出，在袖肘处向里1.5cm，定出A点，袖口处向里0.3cm，上抬1cm，定出C点。连接ABC三点画出袖偏折线。

29. 大袖沿袖里线向外放出3cm偏折量，相应地，小袖沿袖里线向里缩进3cm。画顺袖里线。

30. 过B点引袖偏折线垂线，相应地，与此线平行，画出新的袖上平线。

C点上抬1cm，量取袖口大13cm，D点比袖下平线降低1cm。

31. 平分袖肥，定出G点。四等分袖肥，定出H点。

32. 前袖山结= $1/5 \text{袖深}$ ，定F点，后袖山结= $2/5 \text{袖深}$ ，定E点。连接H点和前袖山结，交于胸围线。

33. 袖口大=13cm，CD为袖口大，D点比袖下平线降低1cm。

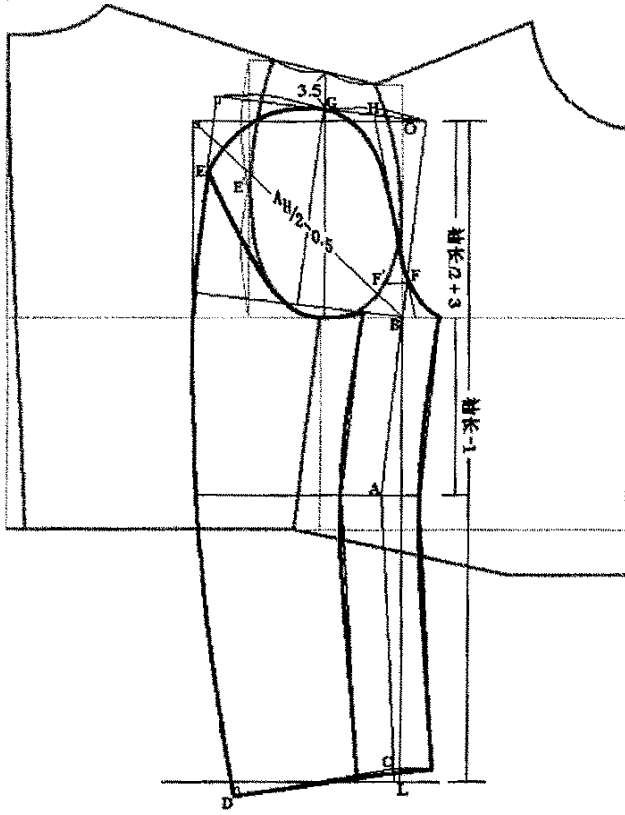
34. 画出袖外线。

35. 过E点，沿衣身袖窿弧线形状画出小袖袖底弧线。图中可看出，小袖弧线腋底部分与衣身重合。

袖弧长为47cm，比衣身袖窿长2cm，作为袖吃势。

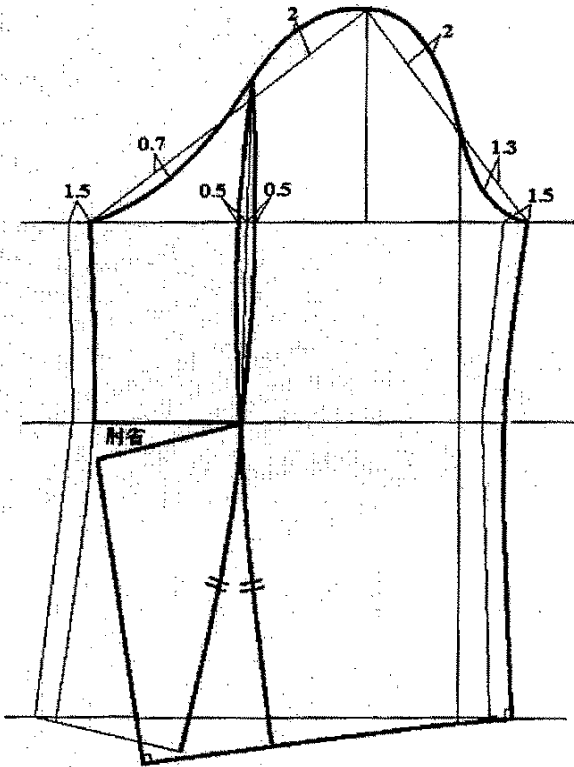
上袖记号分别为：E和E'、F和F'、G与衣身肩点。

将小袖展平，从袖肘剪开，旋转后得到一片袖样板。



袖长	56
袖肥	16
袖深	15
袖口	13
袖偏折	3
袖吃势	2

两片袖原型

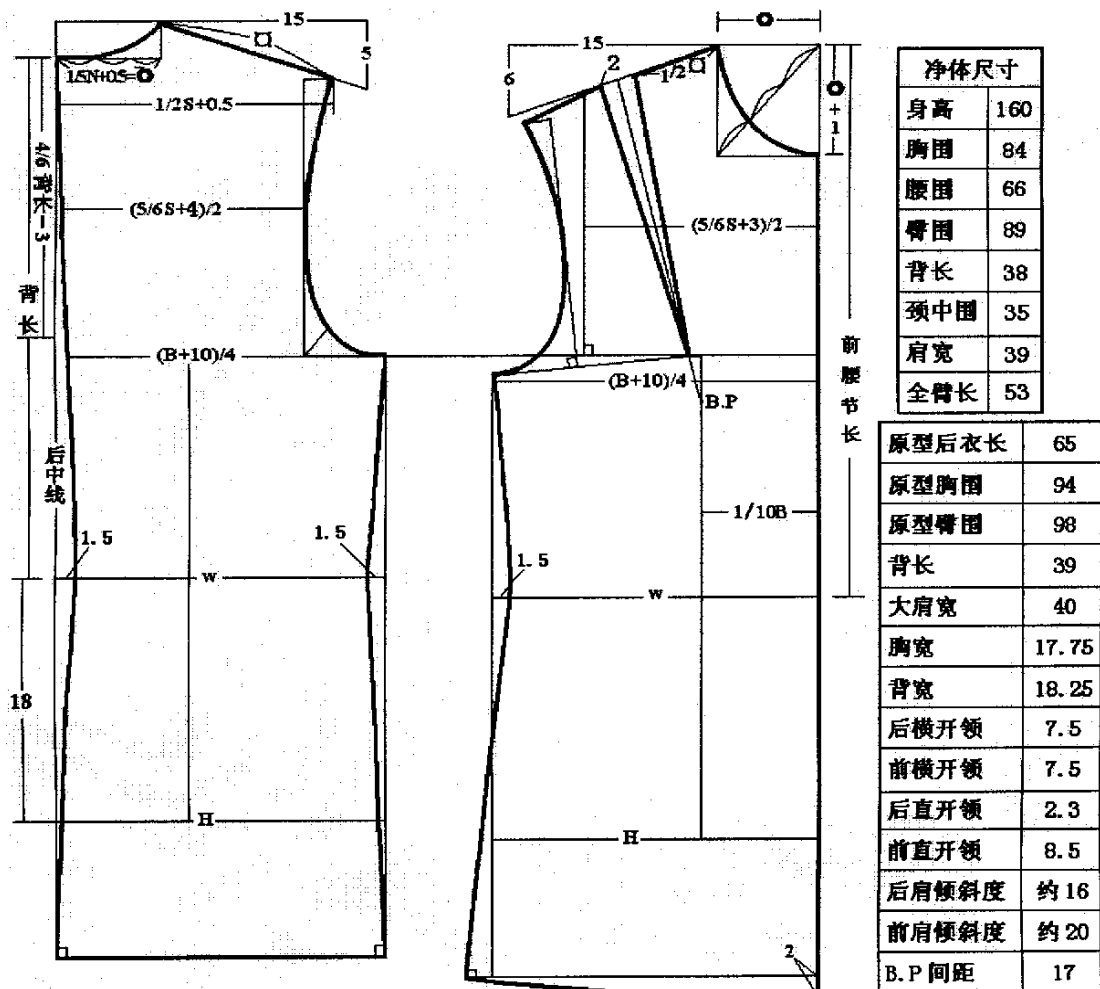


一片袖原型

4.5.2 合体类套装原型

1. 旋转上装原型前片，使肩省值为2cm。对于上装原型，由于穿着后并不紧身，所以后片肩胛不必用省处理。即使有公主线，也只处理成造型线。
2. 腰线向下18cm定臀围线，延长衣片至后衣长65cm。

合体类原型衣身完成图如下：



合体类套装原型

因考虑由原型变化为服装时的多样性，故合体类套装原型中只标明了省道位置，省量大小以及省尖起始位置，可根据具体款式进行设置。

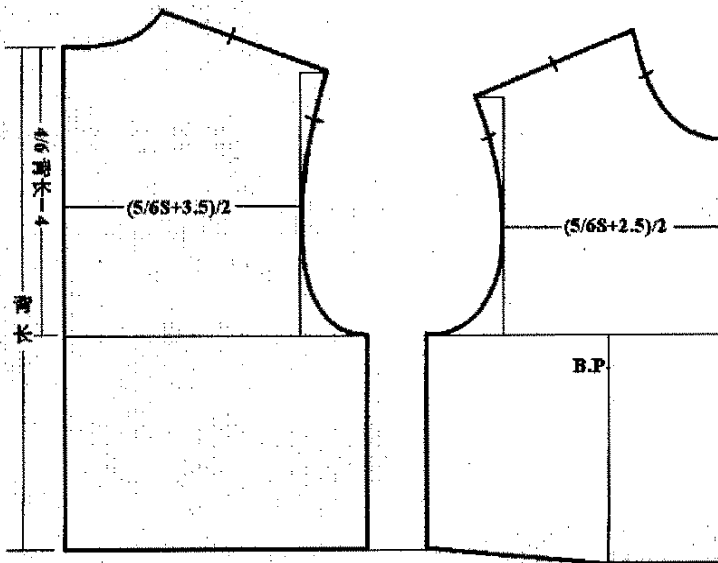
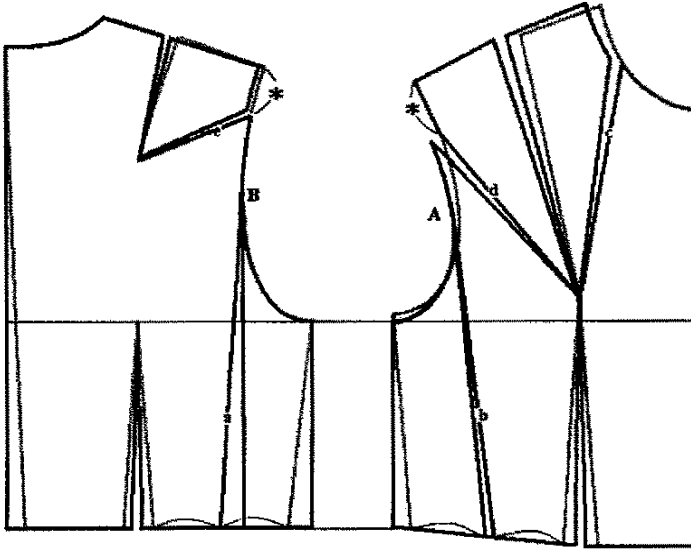
由于同样是胸围加放量为10cm，所以我把我的合体类套装原型尺寸和文化式原型尺寸做一个比较：

合体类 套装原型 (胸围加放 10cm)	号型	150/76	155/80	160/84	165/88	170/92	
	净体尺寸	净胸围	76	80	84	88	92
		净腰围	58	62	66	70	74
		净臀围	81	85	89	93	98
	制图尺寸	背长	36	37	38	39	40
		背长	37	38	39	40	41
		胸高(腰线向上量)	12	12.3	12.6	13	13.3
		胸高至胸围线距离	3.33	3.37	3.4	3.33	3.37
		胸围线(颈椎线起量)	21	21.7	22.3	21.67	22.33
		腰长	18				
袖长		50	51.5	53	54.5	56	
文化式 原型 (胸围加放 10cm)	号型	148/78	154/82	158/88	160/94	162/100	
	净体尺寸	净胸围	78	82	88	94	100
		净腰围	62-64	66-68	70-72	76-78	80-82
		背长	37	38	39	40	41
	制图尺寸	背长	37	38	39	40	41
		胸围线(颈椎线起量)	19.67	20.67	21.67	22.67	23.67
		胸高(腰线向上量)	12.33				
		胸高至胸围线距离	定寸4cm				
		腰长	18	20	21	21	21
		袖长	48	52	53	54	55

4.5.3 无省缝原型

无省缝原型由一般原型经省道转移而来, 省道转移入领窝、袖窿、腋下等部位, 多余的省量作为放松量。如图, 分别在 abcdef 等线处剪开, 转入一定省量, 并调整画顺袖窿和领窝。

1. 以 A、B 为起点, 前后身分别从 a、b 处剪开, 将侧缝移至垂直。多余的量放入腰间作为松份。
2. 以背长值+1cm 调整前后腰线。
3. 将前后袖窿挖深, 下降至原始值, 约为 1cm。
4. 后片沿 e 线剪开, 肩线转入 0.5cm 余量, 剩余的转入袖窿。
5. 再将前片沿 c、d 线剪开, 领口转入 0.5cm 余量, 肩线转入 0.5cm 余量, 袖窿转入与后片相同的量, 剩余的转入腰线。
6. 将前后袖窿深调整至原始值, 约下降 1cm。
7. 修顺前后袖窿弧线, 修顺下摆线。



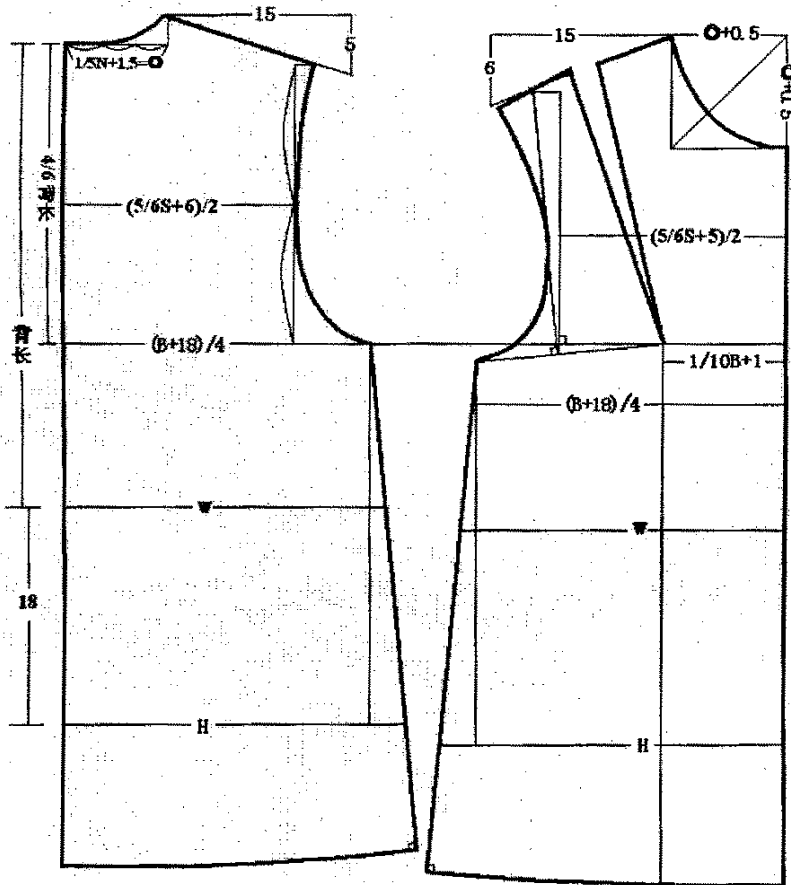
原型胸围	92
背长	38
大肩宽	40
胸宽	17.5
背宽	18
后横开领	7.5
前横开领	7.5
后直开领	2.3
前直开领	8
后肩斜度	约 16
前肩斜度	约 20
B.P.间距	17

无省缝原型

4.5.4 松身原型

1. 画出前中线。
2. 画出第七颈椎所在水平线。
3. 后中线。
4. 第七颈椎线向上抬 2.3cm, 画出后上平线。
5. 第七颈椎线向上抬 1cm, 画出前上平线。
6. 以背长+1cm, 从第七颈椎向下量, 画出腰围线。

7. 后横开= $1/5N+0.5\text{cm}$ 。
8. 前横开=后横开+0.5,
9. 如图画出前后领窝弧线。
10. 以 15:6 和 15:5 分别画出前肩斜和后肩斜。
11. 以肩宽+2cm 的 1/2 从后中线向前量肩宽, 交在肩斜线上。
12. 胸宽= $5/6S+5\text{cm}$, 背宽= $5/6S+6\text{cm}$, 各取一半画出胸宽和背宽。
13. 按 $1/5N+1.5\text{cm}=8.5$ 在后领窝上画出实际后横开领, 交于肩斜线上, 这样, 松身原型的后直开比合体类外套约小 0.1cm。同样, 画出前横开, 前直开=前横开。
14. 量出后小肩, 以同样的长度画出前小肩。
15. 过前后肩点分别引平行线, 交于胸宽和背宽线。得 a 和 b 两点。
16. 平分 ac, bd, 连顺前后袖窿弧线。
17. 如合体类原型中的方法, 旋转出前肩省。
18. 腰围线向下 18cm, 画出臀围线。
19. 从第七颈椎沿后中线量后衣长 65cm。
20. 侧缝在臀围处各放出 4cm, 画顺侧缝和下摆。



原型后衣长	65
原型胸围	102
原型臀围	116
背长	39
大肩宽	41
胸宽	18.75
背宽	19.25
后横开领	8.5
前横开领	9
后直开领	2.2
前直开领	9
后肩倾斜度	约 16
前肩倾斜度	约 20
B.P 间距	17

松身原型图

4.5.5 连衣裙原型

1. 画出前中线。
2. 垂直于前中线画出第七颈椎所在水平线。
3. 以 $(B+4)/4\text{cm}$ 大小, 分别画出前胸围大和后胸围大。

依据 4.4.1.2 中的分析可知, 4cm 为青年女子最大呼吸量平均值, 夏季连衣裙及旗袍等为贴身或紧身款式, 故胸围加放量中只考虑最大呼吸量, 而不需考虑运动量。

4. 以实际背长 38cm, 从第七颈椎向下量, 画出腰围线。
5. 从第七颈椎向上抬 2.3cm, 画出后上平线。
6. 第七颈椎线向上抬 1cm, 画出前上平线。
7. 以 $4/6$ 背长-5cm, 从第七颈椎线向下量, 画出胸围线。
8. 后横开大小= $1/5N$, 将后横开三等分, 画出后领弧线。
9. 前横开大小=后横开-0.5cm。

将前横开处理得比后横开小 0.5cm, 其实说穿了是一种省道的设计, 对于前中不开缝的裙装, 这样可避免前横开领比较大时的走光现象, 使前领比较贴服于人体。对于前中开襟的裙装, 这一部分除了要调整到和后横开一样大, 必要时还要加入一定的省量。

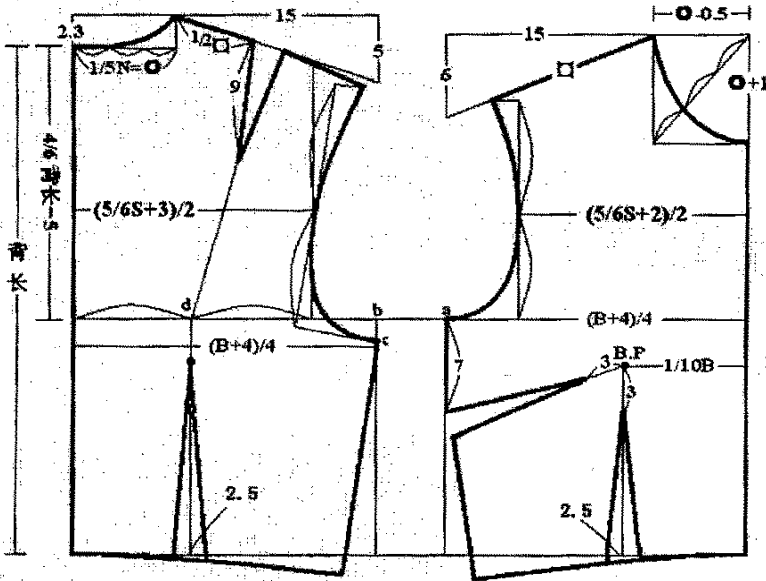
10. 前直开大小为: 后横开+1cm。连接对角线并三等分, 过三分之一点画出前领窝弧线。
11. 前胸宽= $5/6S+2\text{cm}$, 取一半大小画出前胸宽。
12. 后背宽= $5/6S+3\text{cm}$, 取一半大小画出后背宽。

依据 4.4.1.2 中的分析, 当胸围加放量为 4cm 时, 40%放在背宽, 30%放在胸围, 经计算, 胸宽背宽加放值分别为 1.2cm 和 1.6cm。

13. 前后肩斜分别为 15:6 和 15:5
13. 肩宽值为净肩宽, 取其 $1/2$ 大小, 从后中线水平量取, 交于后肩斜线上。
14. 量取后小肩宽, 画出前小肩宽。
15. 以胸高值减去腰高值, 得到胸高点距腰线的垂距, 由于测量时是裸身测量的, 在穿着胸罩后, 胸高点会有所提升, 此处取经验值为 1cm, 即平均提高 1cm。画出胸高点所在水平线。
16. 同理, 在穿着胸罩后, 胸围会有不同程度的聚拢, 按 B.P 间距测量结果, 以 $1/10B$ 的经验值定出, 这样, 我们就确定了 B.P 点。
17. 按如图方式画好前后袖窿弧线。
18. 过 B.P 点向下引垂线, 交于底摆边。
19. 在后片胸围线上平分背宽, 过 d 点向下引垂线, 交于底摆边。
20. 从 a 点向下取 7cm, 作为前片省道的起点。连接此点与 B.P 点, 作为腋省的辅助线。
21. 平分后小肩长, 过 $1/2$ 点与 d 点连接, 作为后片肩省的辅助线。
22. 分别剪开前、后省道辅助线。

23. 旋转使前后侧省达到 1.5cm, 后小肩和前腋张开的量为前后省量。

24. 胸腰省和后片省道均为 2.5cm, 这样, 前后腰围总和为 72cm。



原型胸围	88
背长	39
大肩宽	39
胸宽	17.25
背宽	17.75
后横开领	7
前横开领	6.5
后直开领	2.3
前直开领	8
后肩倾斜度	约 16
前肩倾斜度	约 20
B.P 间距	17

裙装原型

4.6 原型应用

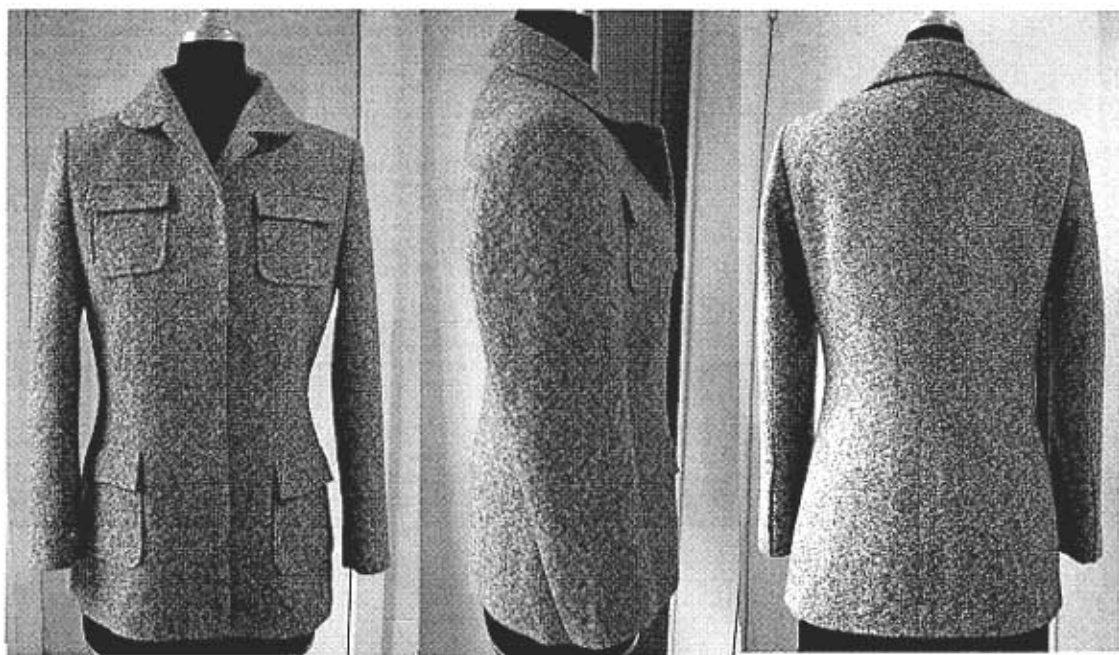
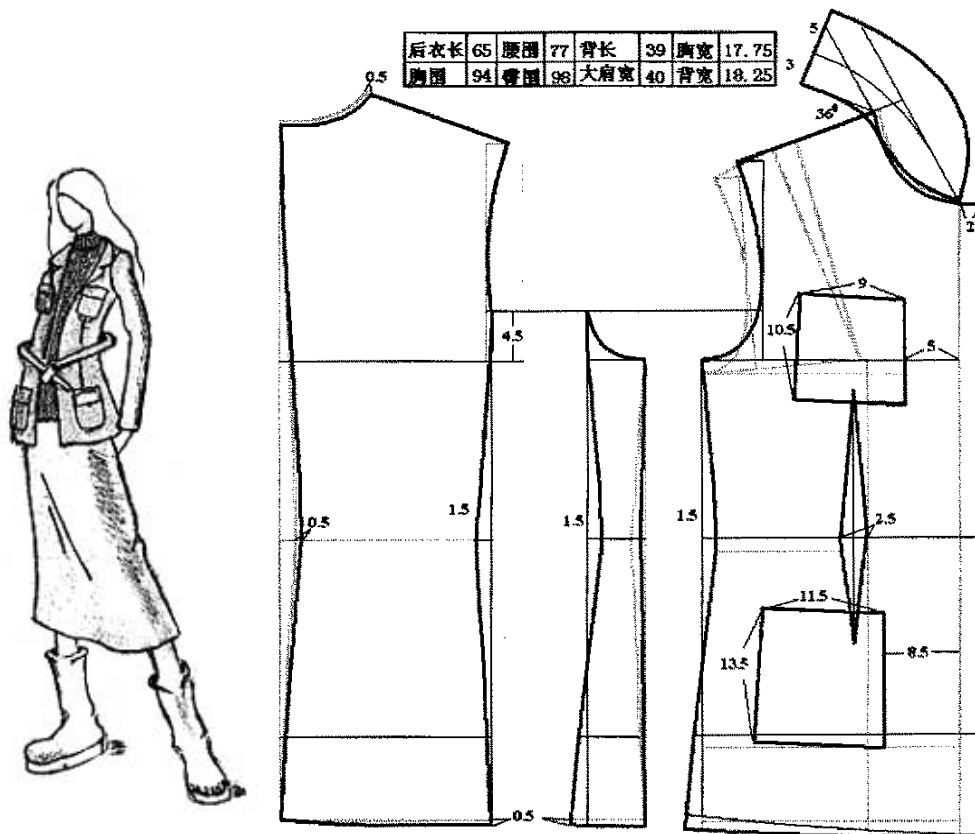
4.6.1 合体类套装原型应用

由上装原型变化而成一款贴袋春秋上装。

1. 取上装原型, 旋转使肩省转为腋省。
2. 前后横开领增大 0.5cm。
3. 在后片的胸围线上沿胸宽向外 0.3cm, 画垂线至底摆, 余出的部分作为小片的一部分。
4. 在前片沿侧缝线向里 1.5cm 画分割线, 与侧缝线平行。余下的部分作为小片的另一半。
5. 将上述两个部分合并成腋下片, 衣片变为三开身。
6. 袖窿翘高 4.5cm。
7. 如图分配省量。后腰比原型多收进 0.5cm。
8. 调整底摆至圆顺。
9. 叠门宽 2cm。
10. 如图画领和贴袋。
11. 袖直接采用袖两片原型。

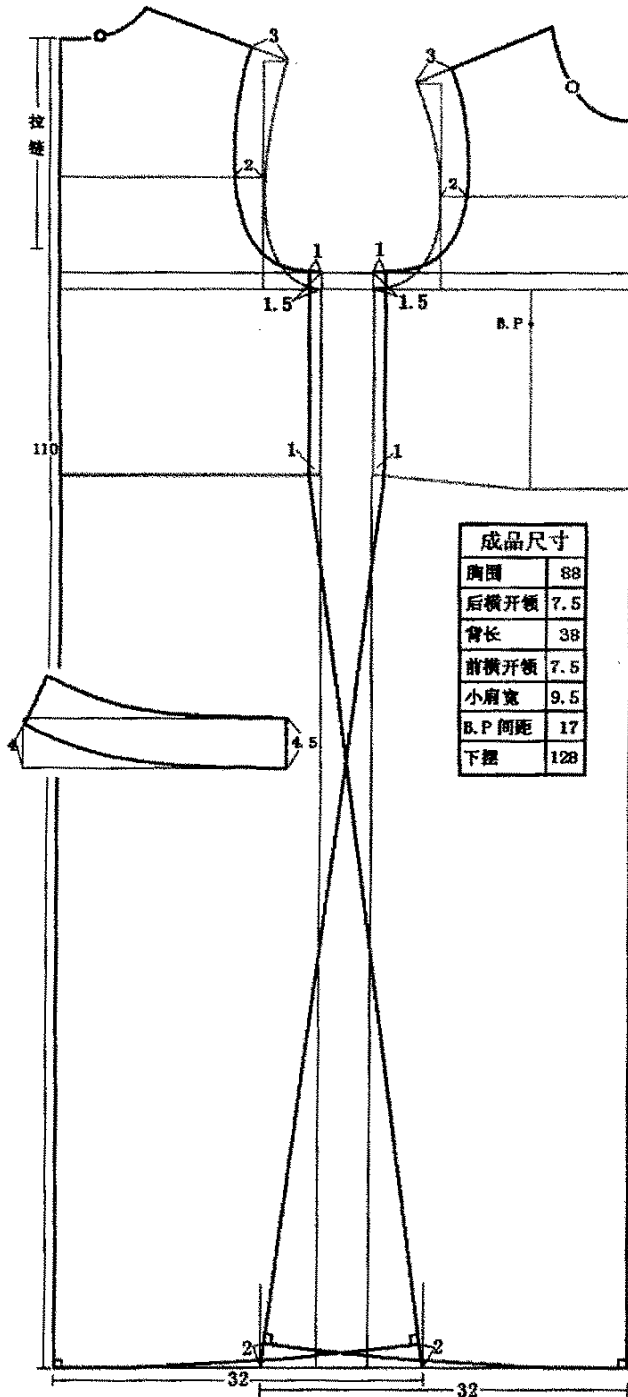
设计效果图、样板及成衣见下图（图中人台为标准 PGM 人台，号型为 160/84A）。

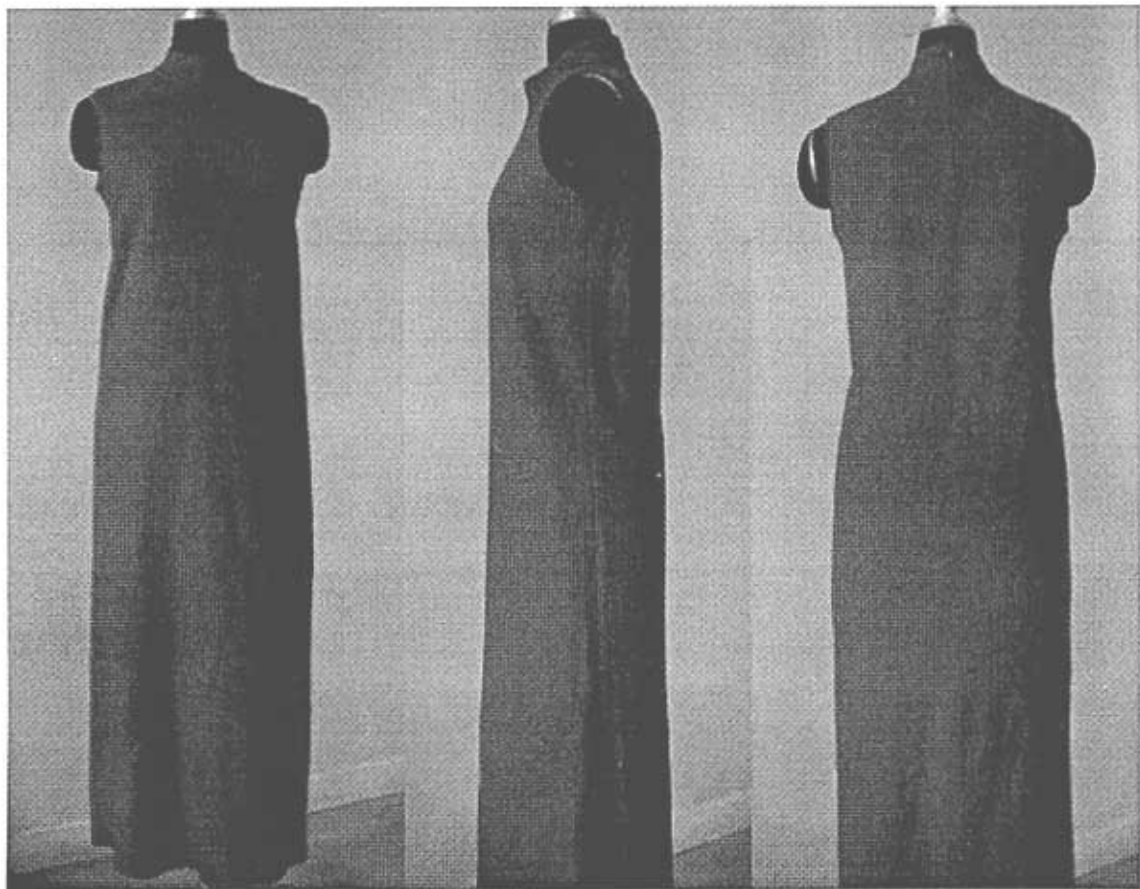
成衣图中可见，当袖下垂时，有向前的自然倾斜。腋下略有余量，可使胳膊顺利斜上抬约 50° 。为适应上肢向前运动，背宽处也略有余量，但不明显。图中可见前、后、侧三个方位腰处均有很好的凹陷形态，着装后可很好地贴服人体。



4.6.2 无省缝原型应用

由无省缝原型变化而成一款礼服式连衣裙，裙侧缝于胸围处略收紧，至腰下以后逐步向外呈小 A 字形散开。成衣图中可见，由于胸部和臀部的挺起，可较自然地显现腰身（图中人台为 PGM 标准 160/84A 人台）。



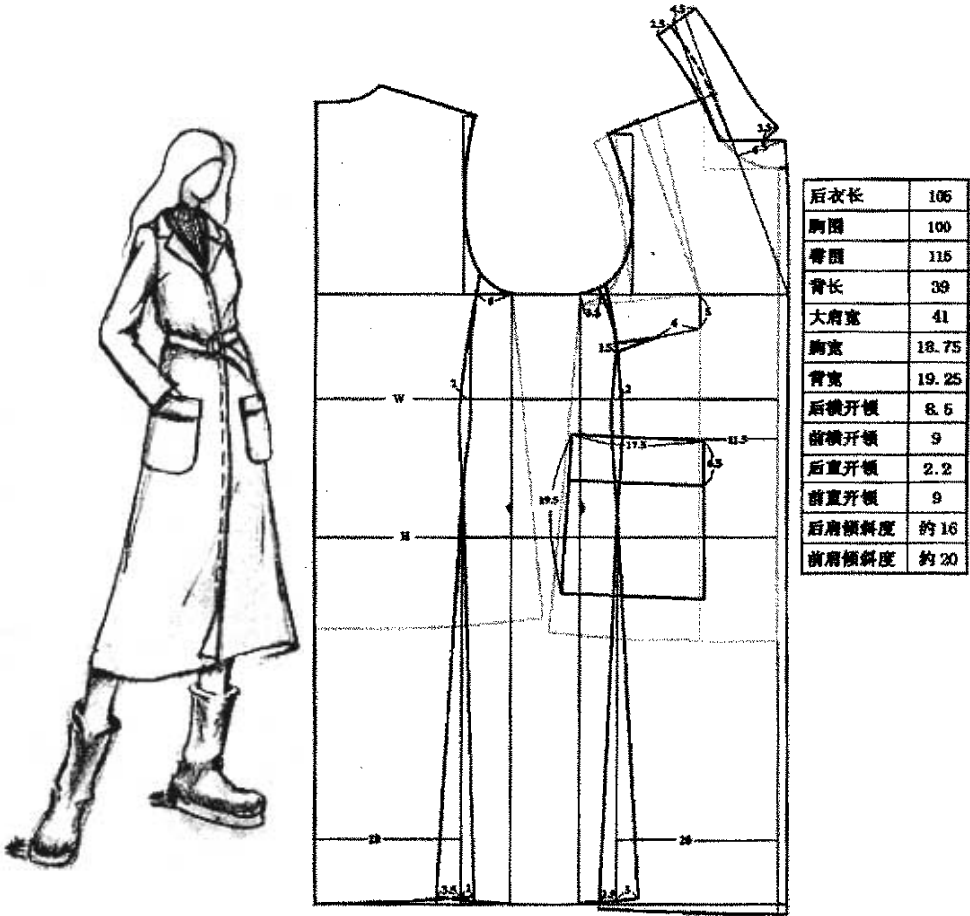


4.6.3 松身原型应用

由松身原型变化而成一款风衣（图中人台为 PGM 标准 160/84A 人台）。

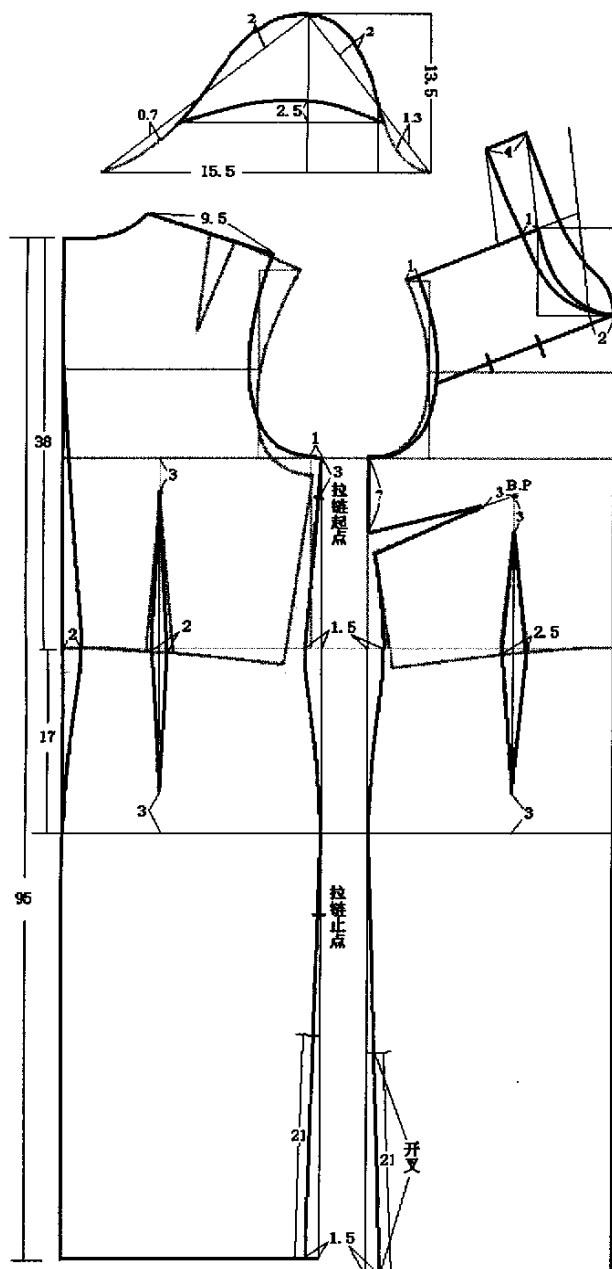
1. 取松身原型，将前后衣片如图各自分割，两个腋下片合并成一片，衣身变为三开身。
2. 延长衣长至 105cm。
3. 旋转前片将肩省分解转移至袖窿省和胁省。
4. 如图画出贴袋。
5. 根据造型需要画出驳头和领。
6. 根据袖窿 AH 总长，由上衣原型的两片袖变化出风衣袖。

成衣图中可见，风衣袖子与衣身所形成的角度要大于合体类的春秋外套，这是由于腋下余量稍大的原因。

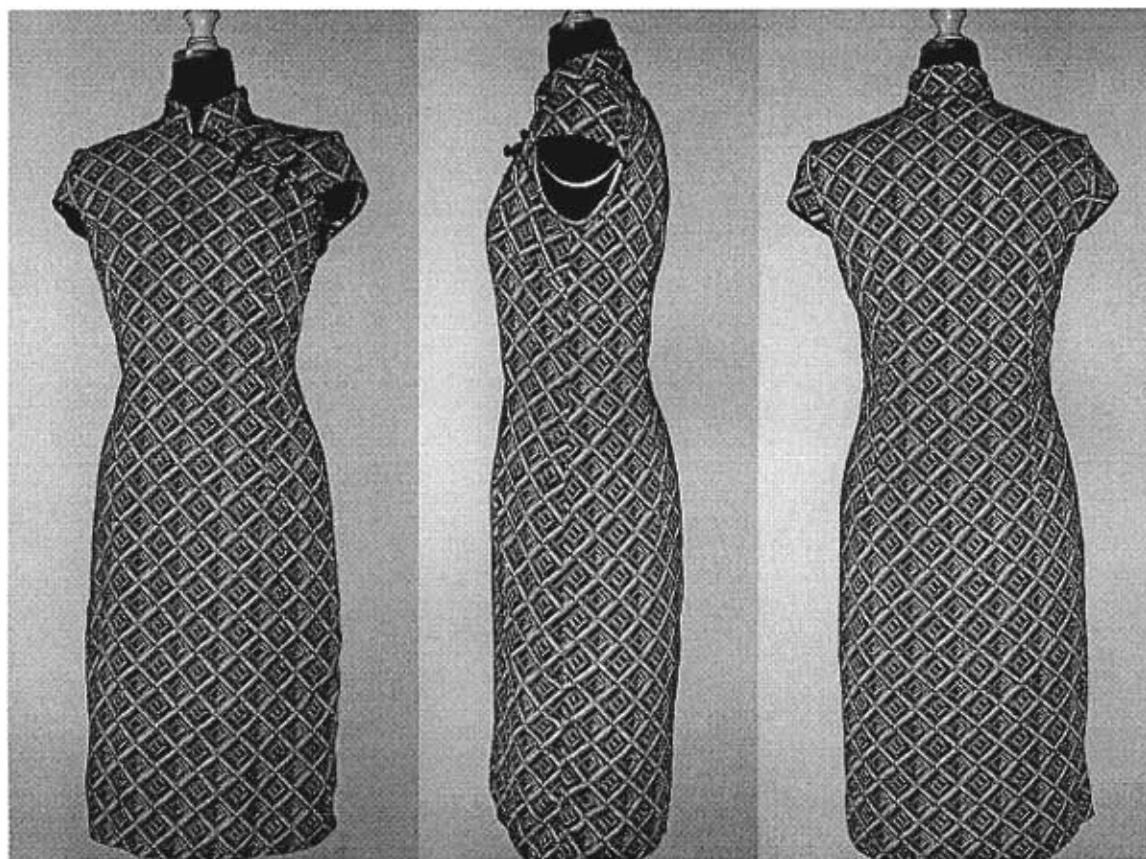


4.6.4 裙装原型应用

由裙装原型变化而成一款改良旗袍。旗袍斜襟处不设底襟，两襟由双盘扣扣合后自然裂开，略露肌肤，展现自然的性感。成衣图中可见，旗袍各处能很好地贴合人体，展现人体曲线美（图中人台为 PGM 标准 160/84A 人台）。



胸围	88	小肩宽	9.5	前横开领	6.5
背长	38	后横开领	7	后肩倾斜度	约 16
B.P 间距	17	前肩倾斜度	约 20		



5 结论

目前在成衣生产中都是以标准化形体作为生产和研究的对象，而我国幅员辽阔，各地区体形差异较大，不可能以一种原型去适应所有的地区，这就要求对原型进行地域细分；同样的道理，由于年龄造成的体型差异，也不可能将所有年龄段女性的原型归为一类，这就要求对原型进行年龄细分研究，以适应服装企业的生产。

鉴于这种情形本论文提出了陕西地区青年女子原型生成的理论。即通过对形体信息的提取，并使其特征对应于原型设计，从而解决原型分片区及分年龄的适合性问题。这套理论具有一定的潜在应用前景，可在生产和研究中加以开发利用。另外本课题还根据科学的数据分析，设计了自己的原型绘制模式。

本课题属于服装工程领域的应用性基础研究，从人体数据的分析和研究出发，归纳并描述陕西地区青年女子体型特征，并在此基础上，本着适合款式发展及作图过程相对简单两大原则，提出了适合的系列原型；并根据设计图，由原型变化制作成衣，达到理论和实践相结合的目的。

本次研究通过以下步骤和方式，得出了如下结论：

1. 首先确定了研究的范围：陕西地区、青年女子。然后通过变异系数的计算确定了本研究的样本量为 153 人。并在此基础上，运用随机抽样的方式，使用目前国内最先进的非接触三维人体测量仪进行测体，每个人的体测部位确定为 85 个。
2. 通过聚类分析，将青年女子体型归为 5 类，中间体为 160/84。按国标对体型的分类标准，对陕西地区青年女子作体型划分，得出 Y、A、B 三种体型的控制部位数值，然后就这三种体型的特征逐一进行描述。并将陕西地区青年女子体形与国标体形相比较，结果发现，身高、胸围、颈围与国标值接近，而腰围、全臂长和臀围则与国标值相距较远。这些数值代表了两个因素的独立性：陕西地区、青年女子。这充分地说明了对原型进行地域和年龄细分的必要性。
3. 对陕西地区青年女子测体数据进行因子/主成分分析，提取了 5 个因子/主成分，累计贡献率为 76.2%。通过负荷系数分析，确定第一因子/主成份为长宽因子，衡量人体的纵向和横向尺寸；第二因子/主成份为围度因子，衡量人体各围度周长；第三因子/主成份为标准距离因子，衡量人体距离标准杆尺的距离；第四因子/主成份为下肢因子，衡量人体下肢的一些细部尺寸；第五因子/主成份为上肢因子，衡量人体上半身的一些细部尺寸。
4. 通过对女性局部体型特征进行分析，得出一些独到的结论：如肩斜以及腕围的独立性、颈围与胸围的基本不相关、胸宽和背宽与肩宽的相关大于和胸围的相关等等。通过这些分析，为原型绘制打下基础。

5. 通过相关分析, 形成了一系列与长度及围度相关的回归方程式, 以及胸宽、背宽和肩宽的回归方程式。并在此基础上确定了原型绘制的参考部位:

- ①净体胸围——围度的参考部位
- ②净体背长——纵向的参考部位
- ③净体肩宽——胸宽和背宽的参考部位
- ④净体颈围——前后横开领的参考部位

6. 由数据分析结果, 结合人体解剖学知识, 形成一系列原型绘制经验算式和方法:

- ①胸宽= $5/6s+3$ 制图时取其 $1/2$
- ②背宽= $5/6s+4$ 制图时取其 $1/2$
- ③胸围线= $4/6$ 背长-3cm, 从第七颈椎水平线向下量取。
- ④以 15:6 和 15:5 的几何形式定出肩斜度
- ⑤前腰大= $W/4+2+1$ 后腰大= $W/4+2-1$
- ⑥后腰中心偏进 1.5cm
- ⑦袖深: 以衣片胸围线为基准, 两肩点连线中点向下 3.5cm-4cm
- ⑧袖肥: 在确定袖深的基础上, 以袖斜线 $AH/2-0.5$ cm 定出。

⑨一片袖依据两片袖变化而来, 给出了两种形式的省: 肘省和袖口省, 且袖山形状与衣片的吻合度更好。

7. 对女性形体特征的提取、划分和识别的目的是要建立合适的女装原型, 以方便纸样设计。因此针对不同的服装类别, 设计相应的原型, 才是本论文的最终目的。因此, 在基于大量人体数据的分析基础上, 本着适用及实用的原则对原型进行细分, 以上装原型为基础, 增加了四种原型: 合体类套装原型、无省原型、松身原型及裙装原型, 每种原型分别对应不同的服装类别。

8. 根据服装效果图, 选择相应的原型类别, 进行款式和尺寸的相应变化, 得出服装样板并制作成成衣。然后将成衣在标准 PGM 人台上试穿, 就穿着效果进行分析, 发现原型的可行性。

本课题今后还可在以下方面作深入研究:

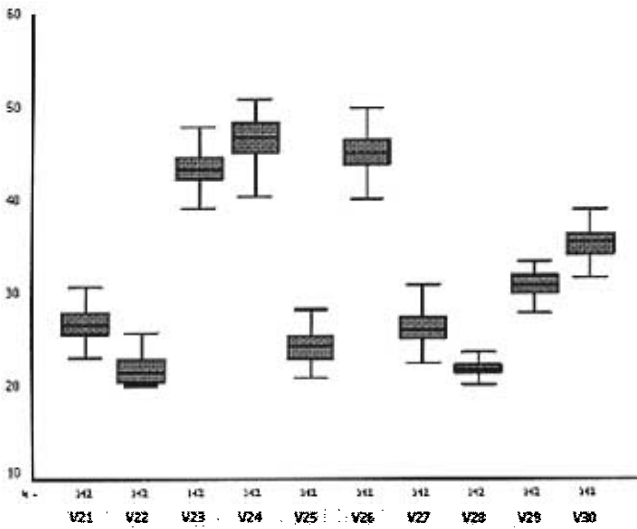
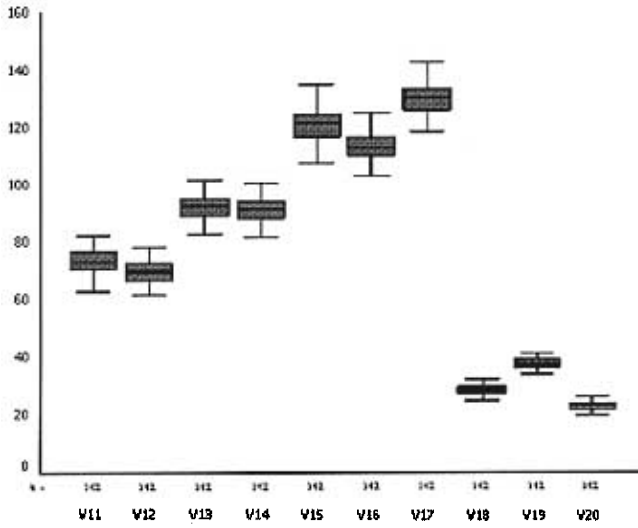
1. 利用学院所在地区优势, 进一步扩大人体测量范围, 包括年龄及地区范围, 如地区可扩展为西北地区, 年龄可增加中老年女性等等。从而使原型分类研究更加完善。
2. 把人体与服装的关系作为一个完整的体系, 研究范畴除了人体各部位的尺寸与形态、服装结构与人体的关系以外, 还要在服装结构与面料物性的关系等方面作进一步研究。
3. 将原型设计、成衣制作与计算机进一步结合, 形成从测体到成衣生成的快速反应系统。这要求各个研究环节的高度协调。服装快速反应系统的研究将会极大地促进服装业的发展。

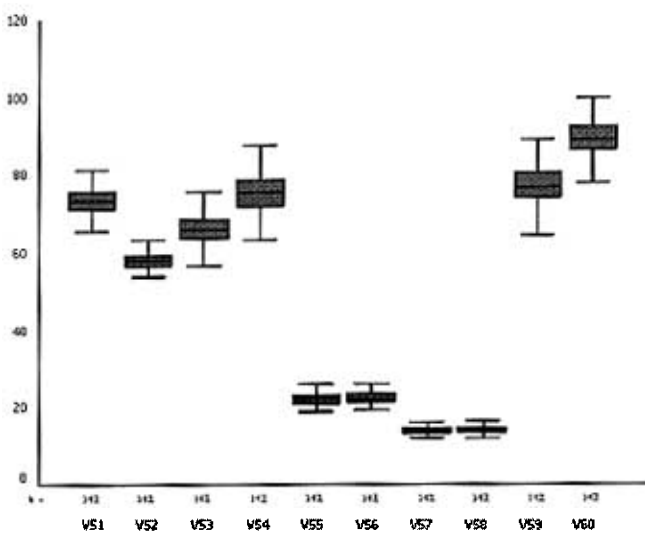
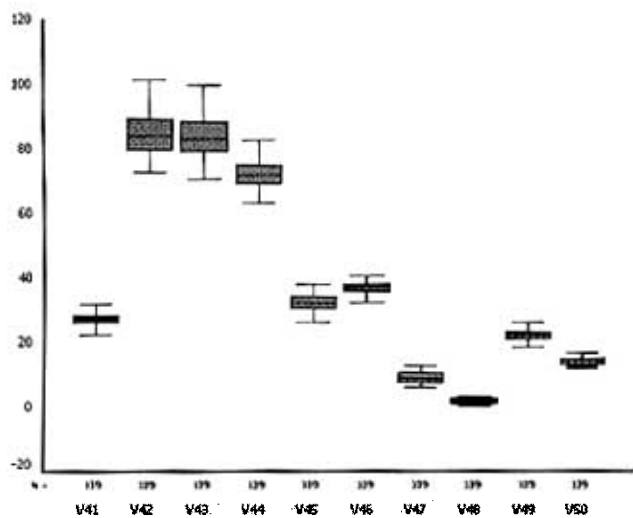
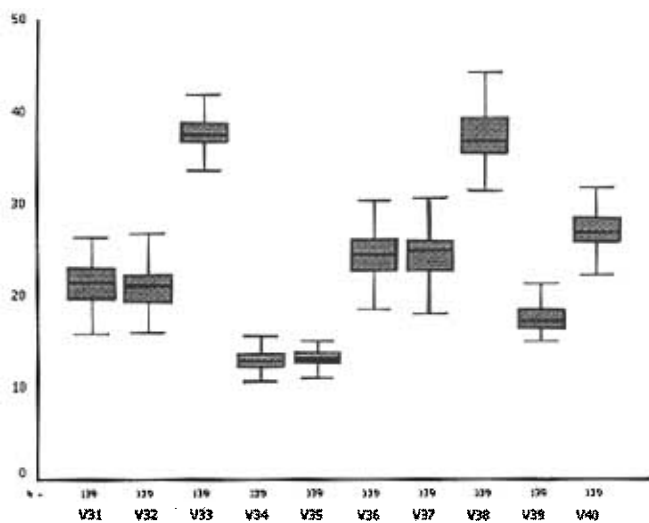
参 考 文 献

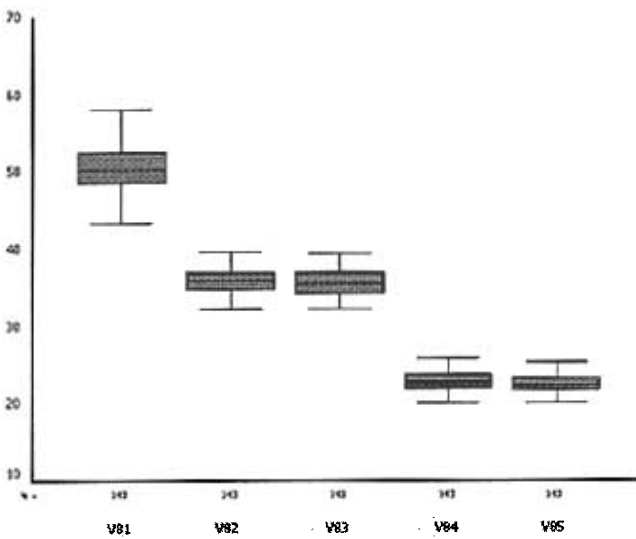
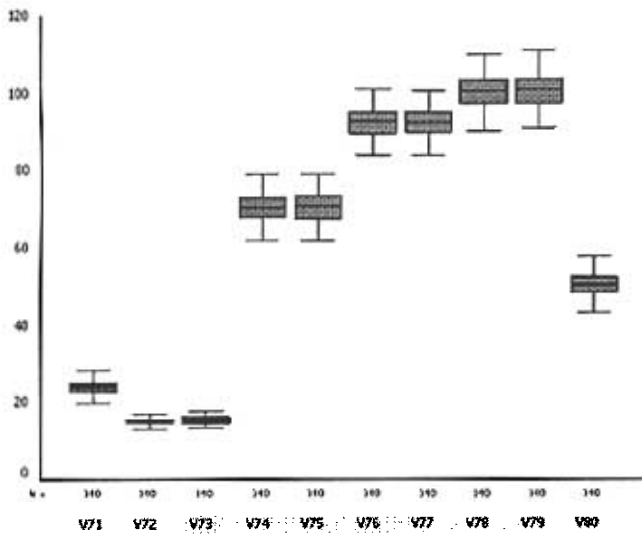
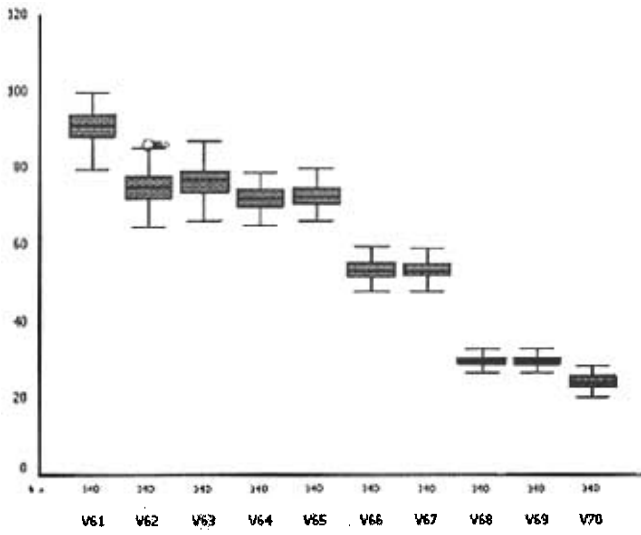
- [1] 欧内斯廷·科博等著,戴鸿 刘静伟等译.服装纸样设计原理与应用[M].北京:中国纺织出版社,2000
- [2]张文斌,张渭源.中国服装原型—东华原型结构设计原理和技术[J].东华大学学报(自然科学版).第28卷.2002年6月第3期 P61-67
- [3]戴鸿.服装号型与规格应用[M].北京:中国纺织出版社,1998
- [4]吴正春.日本文化女装原型的结构[J].服装设计师.2001,5. P98-103
- [5](日)中泽 愈著,袁观洛译.人体与服装[M].北京:中国纺织出版社,2001,2
- [6]张文斌.服装工艺学—结构设计分册[M].北京:中国纺织出版社,2001
- [7]张文彤.SPSS11.0统计分析教程[M].北京:北京希望电子出版社,2002.6
- [8](日)森郁子.服装样板设计技术(全两集)[M].北京:中国轻工出版社,1998
- [9] 蒋锡根.服装裁剪疑难解答 150 问[M].上海科学技术出版社,1997
- [10](英)纳塔莉.英国经典服装纸样设计—基础篇[M].北京:中国纺织出版社,2003
- [11]日本文化服装学院女子大学文化服装讲座[M].北京:中国展望出版社.1998
- [12]《服装号型》标准课题组.国家标准服装号型的说明与应用[M].北京:中国标准出版社,1992.45-46
- [13]韩滨颖.现代女装原型裁剪技术[M].北京:中国轻工业出版社,2002
- [14]陈晓鹏.原型法、比例法对比裁剪[M].上海:上海科技出版社,2001
- [15]范树林.新文化服装讲座[M].北京:中国轻工业出版社,1997
- [16]吕学海.服装结构与技法[M].北京:中国纺织出版社,1996
- [17]魏立达.服装原型裁剪与制作[M].北京:中国轻工业出版社,1995,4
- [18]汪荣鑫.数理统计[M].西安:西安交通大学出版社,2003,8
- [19]高立人.就这样搞定 CorelDraw 10 [M].北京:中国青年出版社,2003,6
- [20]吴经熊,吴经龙..时服装裁剪制板[M].上海:上海文化出版社,2003,12
- [21]邱魏津.台湾地区女子(18-23岁)人体计测调查之研究[J].技术学刊,1989,4 P291-300
- [22]史林.论原型结构设计的科学性和时代性.[J].苏州丝绸工学院学报,第18卷.1998,第6期.P374
- [23]李明菊,马良..紧身原型的建立及版型设计系统的开发研究.[J].东华大学学报(自然科学版),第28卷.2002年第6期 P49-52
- [24]阎玉秀,金子敏.日本文化与女装原型的演变 [J].浙江工程学院学报,第20卷 2003年第1期.P55-59
- [25]徐寥芫,张文斌.文化式原型变化之比较[J].东华大学学报(自然科学版)第28卷.2002,第5期 P44-47
- [26]郑思竞..人体解剖学.[M]北京:人民卫生出版社,1983
- [27]余泳文.三维身体测量及合身裁剪服装[J].纺织学报,1999,3..P156-159.
- [28]沙定国..实用误差理论与数据处理[M].北京:北京理工大学出版社,1993
- [29]吴厚林.服装原型结构构成法.[J].中原工学院学报 2004,6.P61-67

- [30]魏静.服装结构设计.[M].北京:高等教育出版社,1999
- [31](日)小池千枝.服装造型论[M].东京:日本文化出版局,1981
- [32]戴玮,张渭源..服装衣身合体性评价中的模糊数学方法[J].东华大学学报(自然科学版)第29卷第3期,2003,6.P35-37
- [33]Slison Beasley.Procedures in Undertaking a Survey of Body Measurements.[M],Journal of Fashion Marketing and Management,1999
- [34]Manchester..Clothing Sizes International Standardization[M].The Textile Institute,1997
- [35]《Body Measurements for the sizing of women》.[J]5 Patten and Apparel. NBS Voluntary Product Standard.National Bureau of Standards, September,.1991. P42 — 70
- [36]Helen Joseph Annstong..Patten Marking for fashion design.[J]. Harper&Row. Publisher. inc
- [37]Patten cutting:time for a change, APParel, 1998, 29, 5
- [38]Ms&Schlatef.Human values and Clothing [M].ITAA Proceedings, 1992, 42
- [39]《Apparel sizing Solutions for an Aging problem》[J]J of ConsUInerStodies&Home Economics, 1998, 9, 277 — 288
- [40]AONO M, DENTI P, BREEN D E, etal 《Fitting a women cloth model to a curved surface:Dart insertion》[J].IEEE Computer Graphics and Applications, 1996, 16(5):P60 — 70

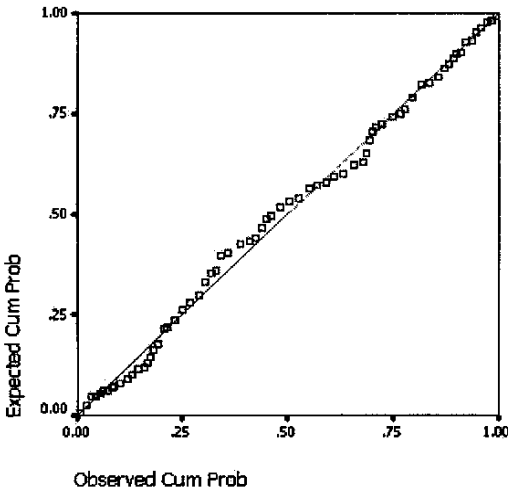
附录



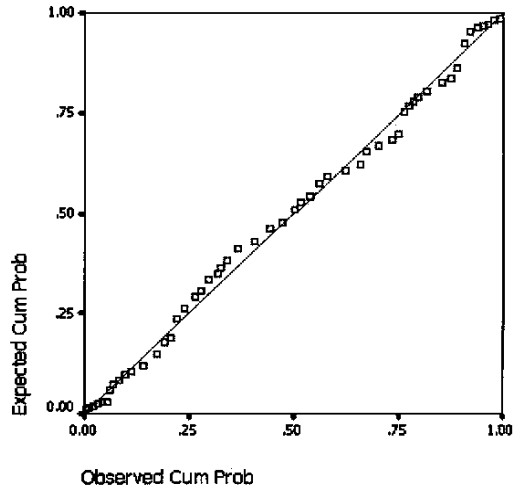




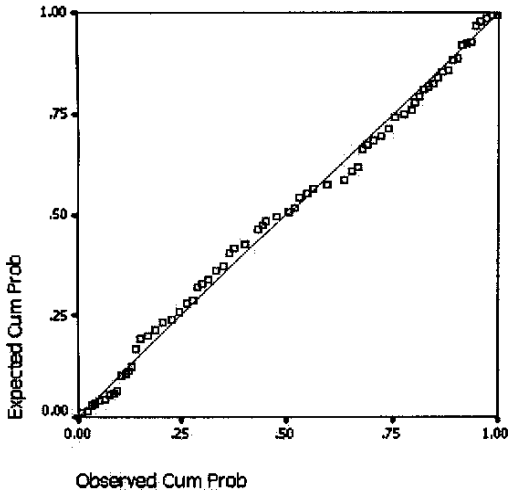
Normal P-P Plot of V3



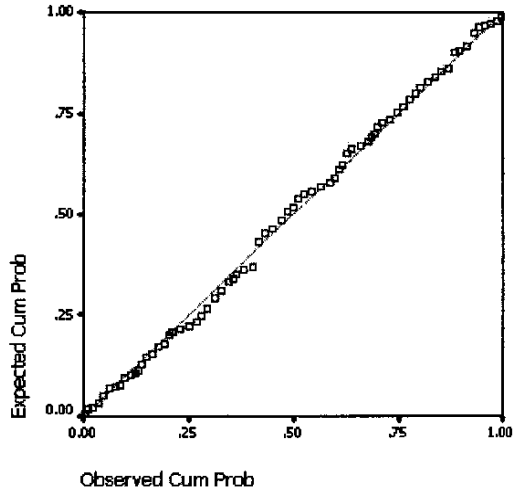
Normal P-P Plot of V4



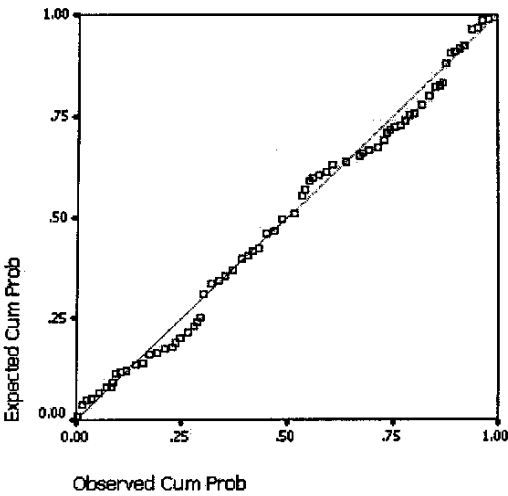
Normal P-P Plot of V5



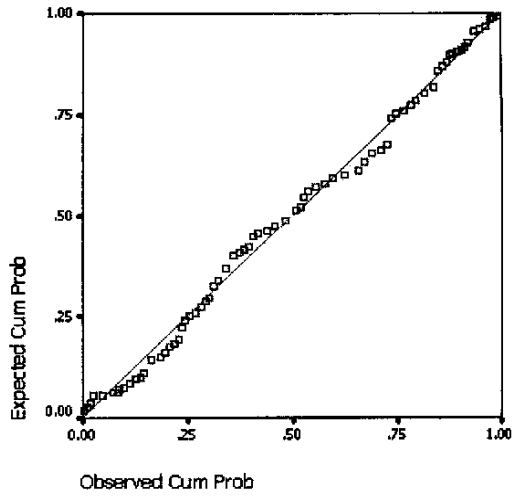
Normal P-P Plot of V8



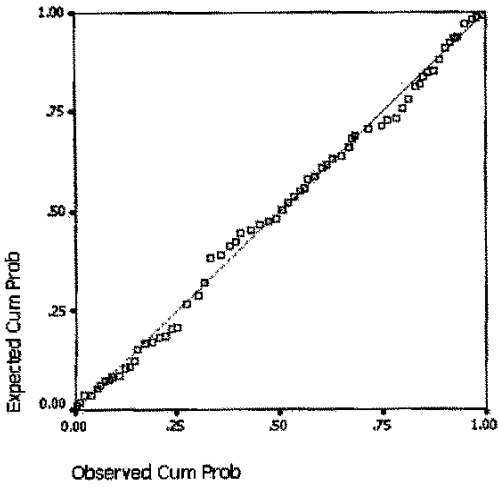
Normal P-P Plot of V15



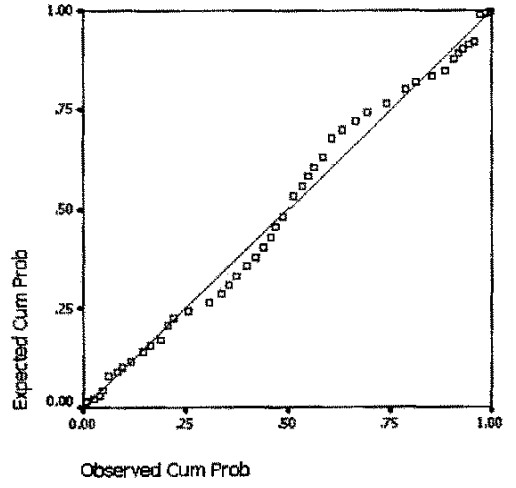
Normal P-P Plot of V16



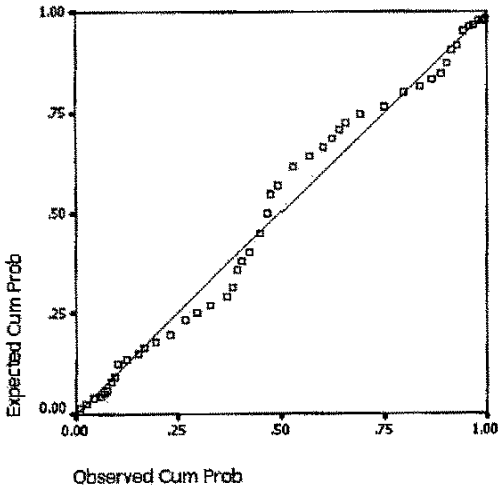
Normal P-P Plot of V17



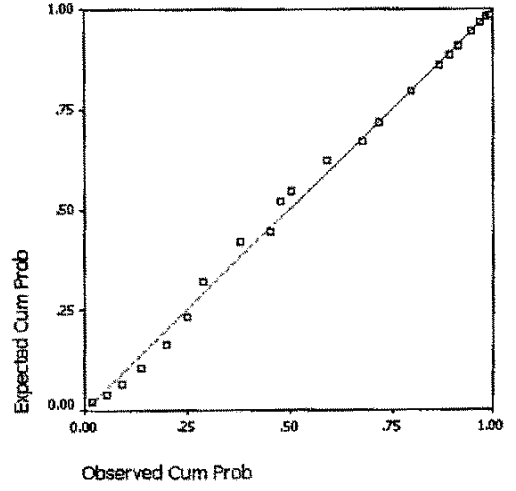
Normal P-P Plot of V18



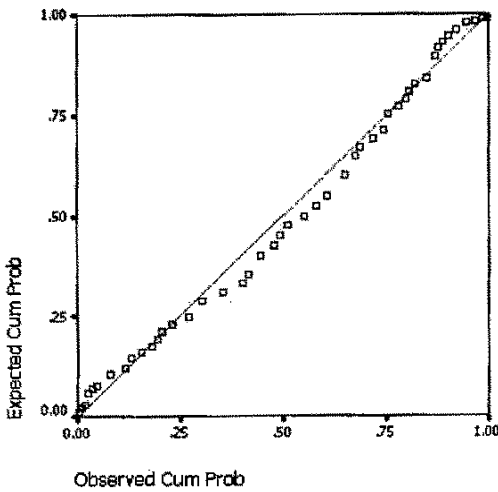
Normal P-P Plot of V19



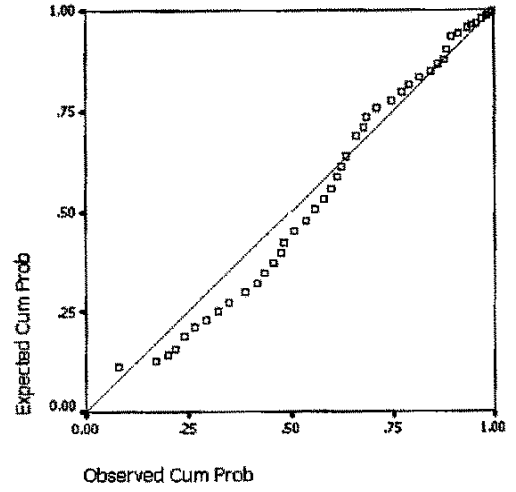
Normal P-P Plot of V20



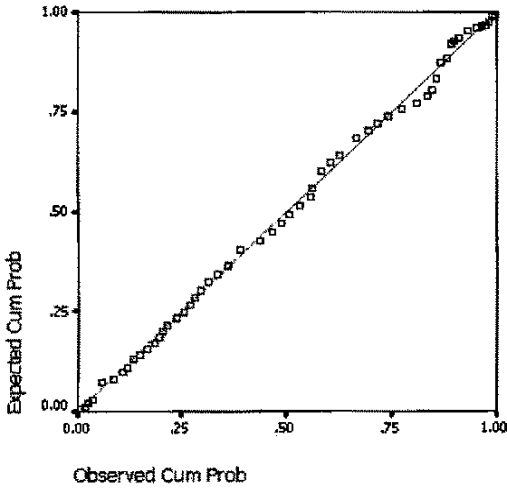
Normal P-P Plot of V21



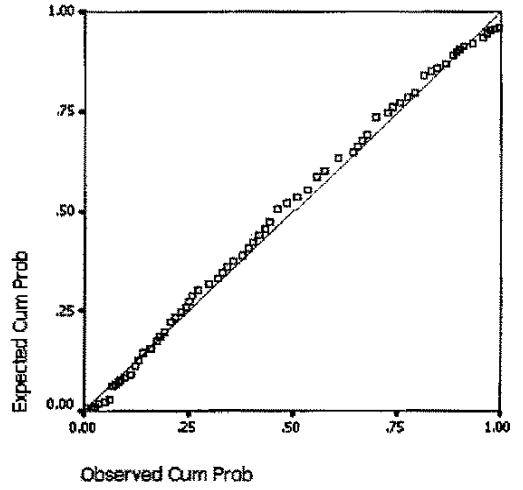
Normal P-P Plot of V22



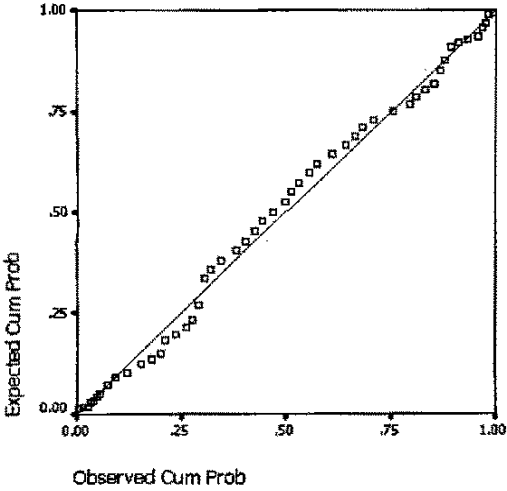
Normal P-P Plot of V23



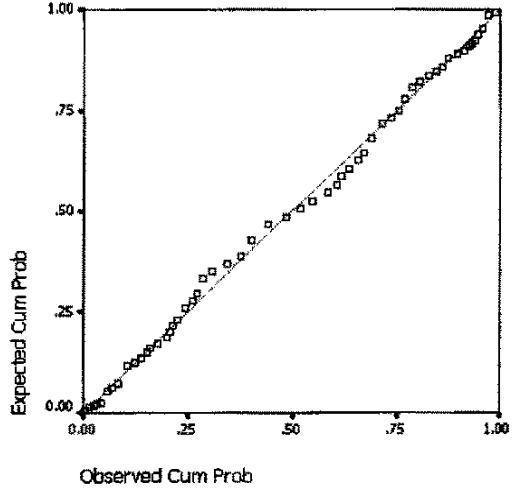
Normal P-P Plot of V24



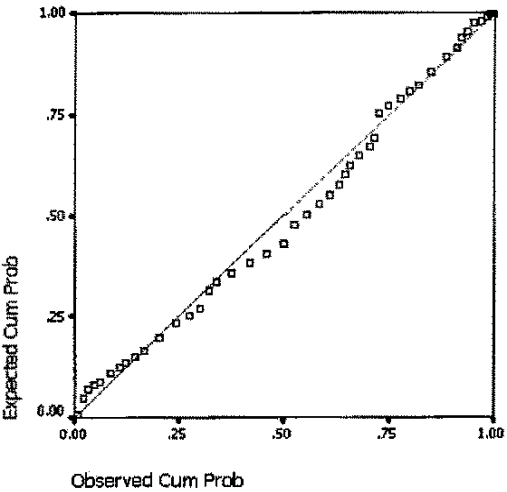
Normal P-P Plot of V25



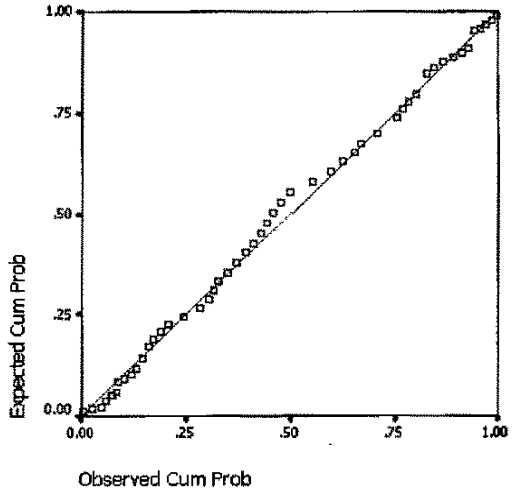
Normal P-P Plot of V26



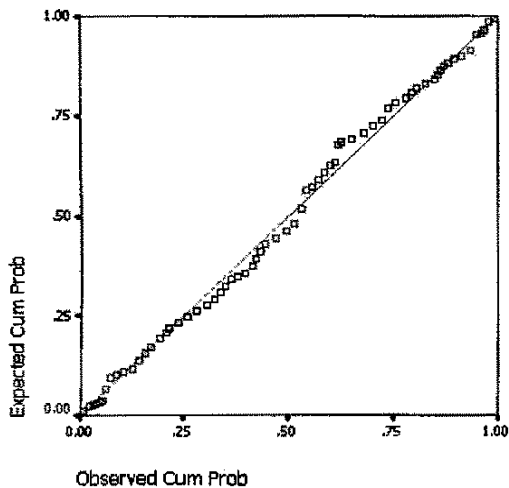
Normal P-P Plot of V27



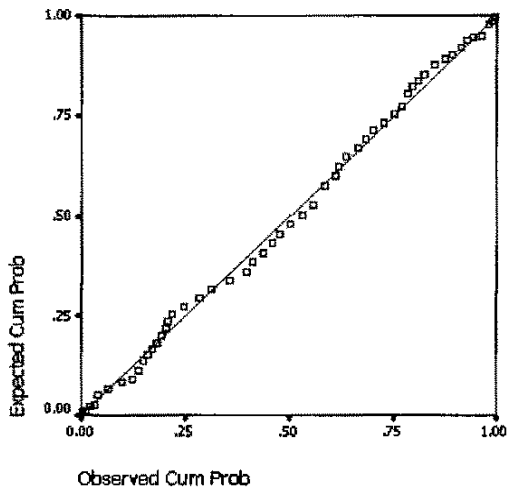
Normal P-P Plot of V30



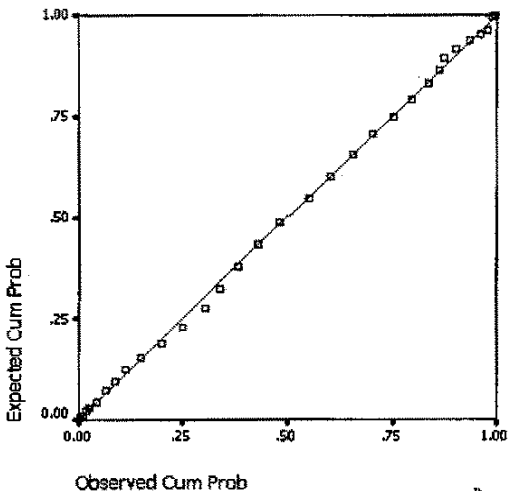
Normal P-P Plot of V31



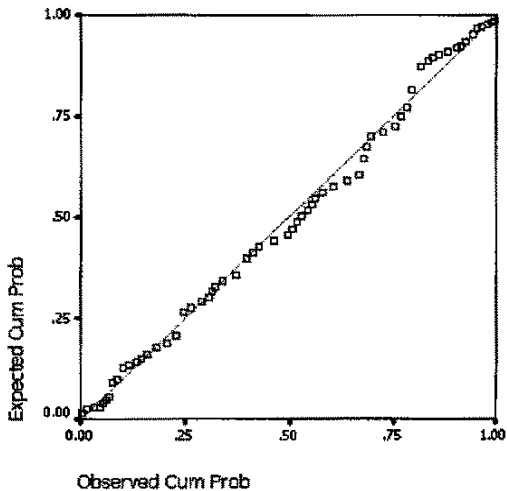
Normal P-P Plot of V33



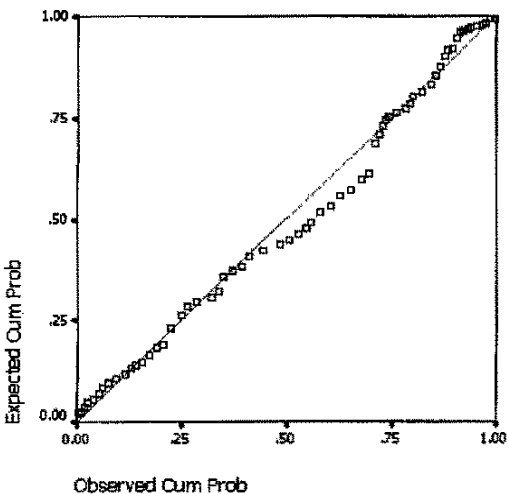
Normal P-P Plot of V34



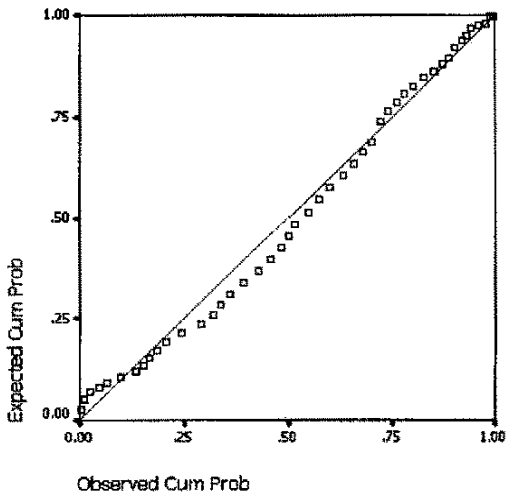
Normal P-P Plot of V36



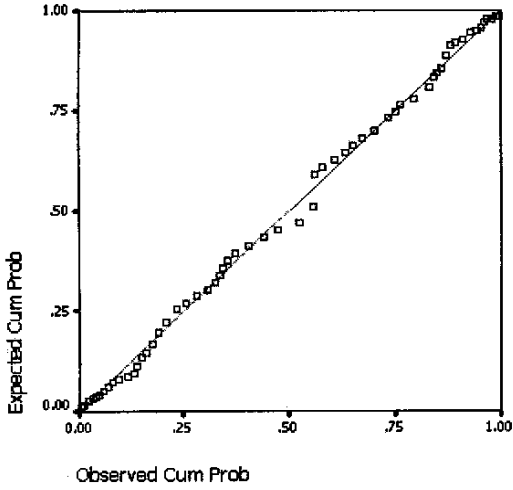
Normal P-P Plot of V38



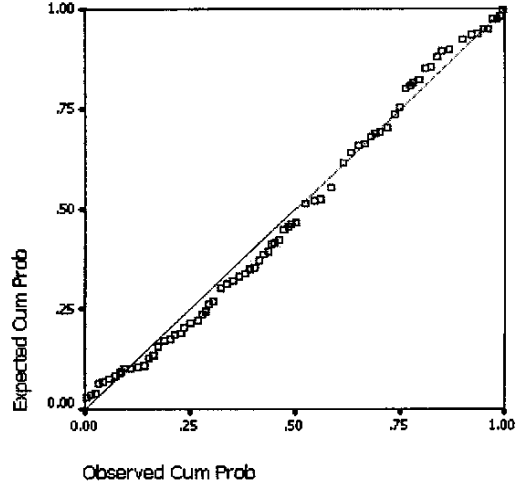
Normal P-P Plot of V39



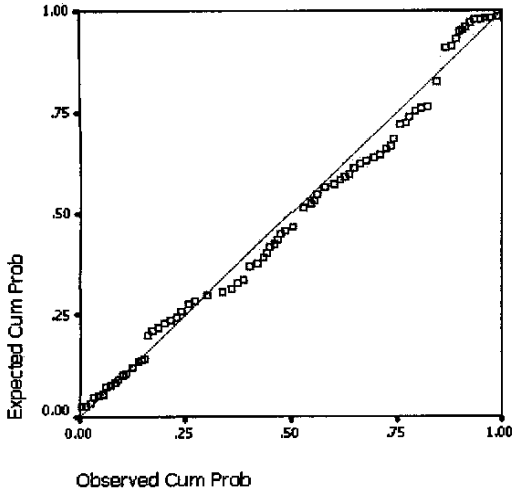
Normal P-P Plot of V40



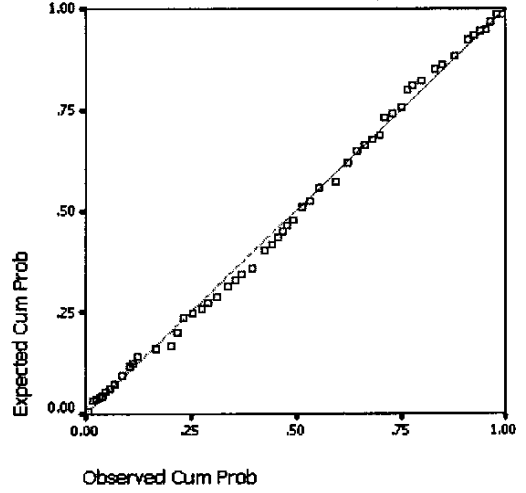
Normal P-P Plot of V42



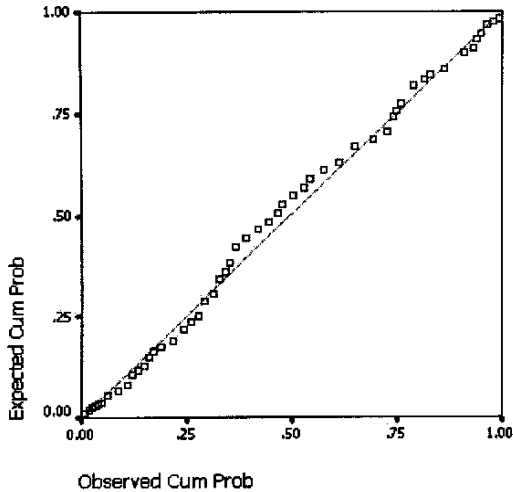
Normal P-P Plot of V44



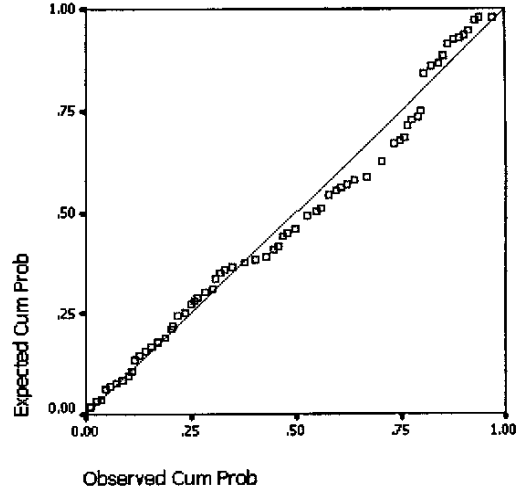
Normal P-P Plot of V45



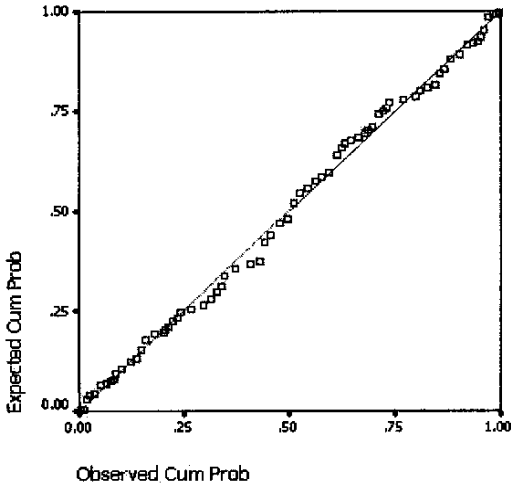
Normal P-P Plot of V46



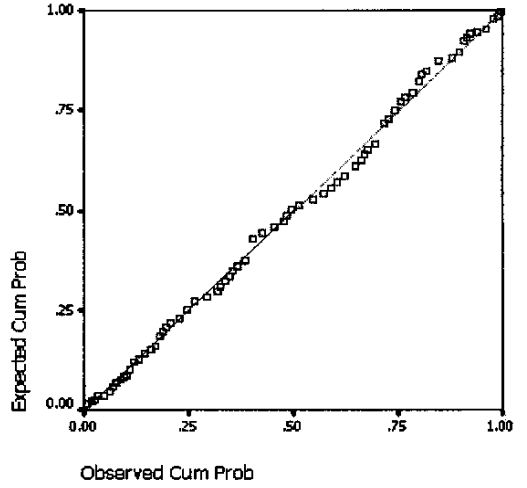
Normal P-P Plot of V53



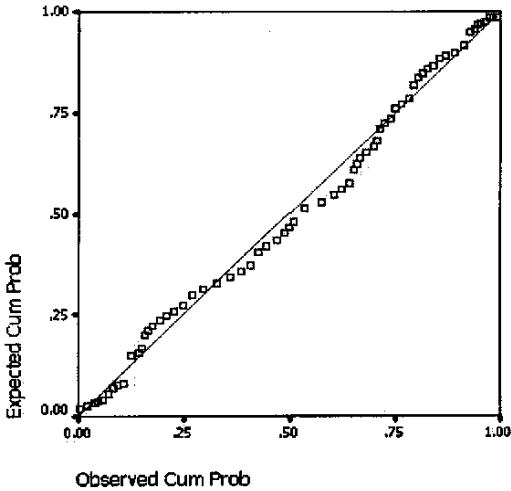
Normal P-P Plot of V60



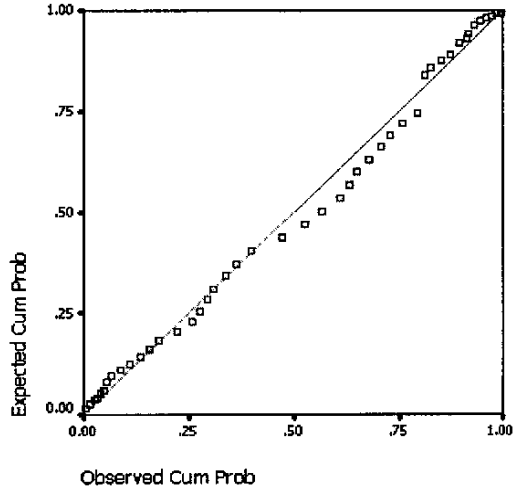
Normal P-P Plot of V64



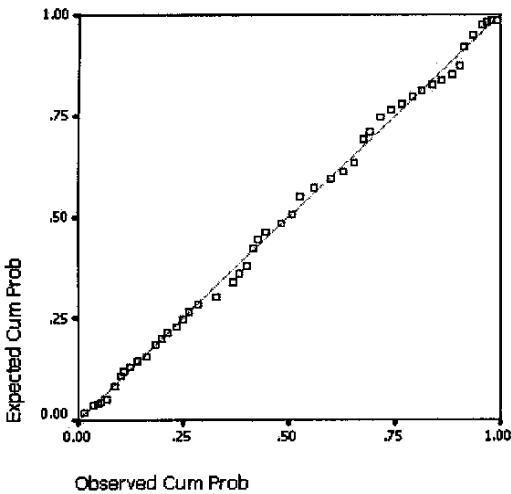
Normal P-P Plot of V66



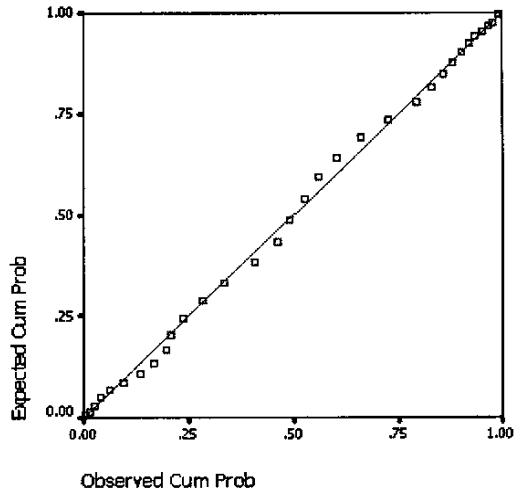
Normal P-P Plot of V68



Normal P-P Plot of V70



Normal P-P Plot of V72



附录3 配对样本 T 检验

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig.
					Lower	Upper			
Pair 1	V31 - V32	.381	1.4830	.1245	.135	.627	3.061	156	.158

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V34 - V35	-.336	1.1552	.0969	-.528	-.144	-1.465	156	.136

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V36 - V37	-.275	3.1347	.2631	-.795	.245	-1.047	155	.297

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V40 - V41	-.160	.7724	.0655	-.289	-.030	-2.438	153	.116

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V55 - V56	-.187	.5616	.0471	-.281	-.094	-3.974	156	.126

附录3 配对样本 T 检验

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V57 - V58	-.056	.1690	.0142	-.084	-.028	-1.971	153	.138

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V64 - V65	-.536	1.2727	.1068	-.747	-.325	-5.018	150	.125

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V66 - V67	-.022	1.3217	.1109	-.241	.197	-.197	157	.844

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V68 - V69	.12	.850	.071	-.02	.26	1.659	153	.099

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	V70 - V71	.130	.5934	.0503	.031	.230	1.587	156	.011

附录3 配对样本 T 检验

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig.
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	V72 - V73	-.286	.8004	.0672	-.419	-.153	-1.26	155	.137

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	V74 - V75	-.003	.2083	.0175	-.037	.032	-.161	156	.872

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	V76 - V77	.144	2.3099	.1938	-.240	.527	.741	156	.460

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	V78 - V79	.031	1.8936	.1589	-.283	.345	.195	153	.846

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	V80 - V81	-.101	.6646	.0558	-.211	.010	-1.806	156	.073

附录3 配对样本 T 检验

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	V82 - V83	.309	.6764	.0568	.197	.421	1.446	141	.093

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	V84 - V85	.228	.3321	.0279	.173	.283	1.188	153	.076

One-Sample Test

Test Value = 34.38						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
颈围	7.374	156	.000	.909	.665	1.152

One-Sample Test

Test Value = 98.13						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
腰高	4.372	140	.000	1.59	.87	2.31

One-Sample Test

Test Value = 40.15						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
肩宽	-17.720	140	.000	-2.4592	-2.7336	-2.1848

One-Sample Test

Test Value = 86						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
胸围	-2.880	156	.000	-1.424	-2.401	-.447

One-Sample Test

Test Value = 72.58						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
腰围	-15.526	140	.000	-6.0318	-6.7999	-5.2637

One-Sample Test

Test Value = 92.73

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
臀围	-9.590	140	.000	-3.3435	-4.0328	-2.6542

One-Sample Test

Test Value = 13.43

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
胸腰 差	16.098	140	.000	4.676	4.101	5.250

One-Sample Test

Test Value = 20.15

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
腰臀 差	9.931	140	.000	2.688	2.153	3.223

致谢

一年半的时间匆匆而过，课题从查找相关资料开始，经历了开题、人体测量、数据统计分析以及原型绘制和成衣制作等一系列的工作，直至如今论文的撰写完成、装订成册。

回忆两年半的学习生活，我要衷心感谢我的导师—戴鸿教授，感谢他的信任和培养，在两年多的时间里，将一些重要的工作交付于我，从而培养了我独立分析和解决问题的能力；在论文写作期间，戴老师总是在百忙之中抽出时间询问课题的进展情况，并及时给以点拨和鼓励。

此外，还要感谢冀艳波老师，在人体测量时给予的无私帮助。

感谢我的好友刘艳梅，在我写作期间给予我的鼓励。

感谢所有曾帮助过我的老师和同学，尤其是人体测量研究室的同学们。

最后，我要感谢我的父母、先生和女儿，感谢他（她）们对我的支持和鼓励，可以说，论文的完成也饱含着他们的企盼和默默支持。

谨以此论文献给我的导师和家人。

2005年元月

攻读学位期间发表的学术论文

女装省道变化及其应用，西安工程科技学院学报，2005年第1期，戴鸿 罗蓉

西安工程科技学院学位论文知识产权声明

本人完全了解西安工程科技学院有关知识产权的规定，即：研究生在校攻读学位期间学位论文工作的知识产权归属西安工程科技学院。本人保证毕业离校后，使用学位论文工作成果或用学位论文工作成果发表论文时署名单位仍然为西安工程科技学院。学院有权保留送交的学位论文的复印件，允许学位论文被查阅或借阅；学校可以公布学位论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其它复制手段保存学位论文。

(保密的学位论文在解密后应遵守此规定)

学位论文作者签名：罗慕

指导教师签名：戴鸿

日期：2005年3月23日

西安工程科技学院学位论文独创性声明

秉承学校严谨的学风与优良的科学道德，本人声明所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，学位论文中不包含其它人已经发表或撰写过的研究成果，不包含本人已申请学位或他人已申请学位或其它用途使用过的成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了致谢。

学位论文与资料若有不实之处，本人承担一切相关责任。

学位论文作者签名：罗蓉

日期：2005年3月23日