

服装产业转型下的福建地区成年人人体型特征

程朋朋, 陈道玲

(闽江学院 服装与艺术工程学院, 福建 福州 350108)

摘要:利用三维人体测量仪对400名福建地区成年男女进行高度、围度、宽度及厚度等方面数据采集。通过统计分析软件分别对男、女测试人员的相关测量项目进行主成分分析、聚类分析,选取聚类因子,与GB/T 1335.1—2008《服装号型 男子》和GB/T 1335.2—2008《服装号型 女子》进行对比,分析该地区成年男女体型特征,弥补现有体型数据在实际应用中的不足,满足量身定制批量化生产对体型分类的要求。

关键词: 人体体型; 成年人; 三维测量

中图分类号: TS 941.17 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2016)04-0369-06

On the Characteristics of Fujian Adults Under the Transformation of Garment Industry

CHENG Pengpeng, CHEN Daoling

(Clothing and Design Faculty, Minjiang University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: The data about height, circumference, width and thickness of 400 adult men and women in Fujian area were collected by 3D body measurement instrument. Above data was processed by principal component analysis, cluster analysis and selecting clustering factor via a statistical analysis software. The result was compared with the ones in the standard of GB/T 1335.1—2008 "garment for men" and GB/T 1335.2—2008 "garment for women". The body characteristics of adults this region was analyzed. This offsets the lacking of the existed shape data of human body and can meet the requirements of classification for the mass production of tailored.

Key words: human body, adult, 3D body scanning

服装的合体性愈来愈受到人们的关注,进而人体数据的准确与否直接影响着服装是否合体。随着互联网技术的迅速发展,服装定制所占服装市场的份额逐渐增加,这表明量身定制将成为未来服装产业的主要发展趋势之一,故精确的人体数据采集和体型分类势在必行。据 Kurt Salmon Associates (简称 KSA) 的相关调查,约 50% 的消费者因购买的服装不合体而抱怨,并进行退货。

文中所研究的体型分类目的是为服装的结构设计、款型设计提供有效的尺寸数据,为合理制定该地区服装号型、规格,指导服装生产、产品开发和

销售提供准确的人体尺寸数据依据,并为研究该地区 18~25 岁人体体型存在的时代差异和地区差异提供参考。

1 转型下的福建服装产业概况

福建作为我国的纺织服装生产及服装品牌大省,纺织经济总量位居全国前 5 位。早已形成了化纤、棉纺、织造、印染、非织造布、针织、工业用纺织品、家用纺织品、服装服饰、纺织机器等整套的纺织工业体系。然而,近几年福建纺织服装业不仅面临

收稿日期:2016-07-25; 修订日期:2016-08-24。

基金项目:福建省中青年教育科研项目(JA15430);福建省大学生创新项目(201510395032)。

作者简介:程朋朋(1986—),男,实验师。主要研究方向为服装人体工程、服装结构设计。Email:cppcdl3344@163.com

同质化竞争比较严重的问题,同时还遭遇一些新的发展困境,因此在消费不断升级的大背景下,纺织服装企业必须发展创新,抓紧市场细分化,从而走向个性化。根据福建省统计局有关数据显示,仅 2013 年,该省服装产量约为 33 亿件,纺织服装、服饰业产品销售收入达到 1 600.79 亿元,人均服装消费支出由 2000 年的 365 元升至 2013 年的 1 220 元;相关资料还显示,2014 年福建省总人口达到 3 806 万,其中 18~25 岁成年人约为 400 多万人,这说明该年龄段群体是一个庞大的潜在消费群体。2016 年 1~8 月,福建纺织服装、服饰业规模以上工业企业主营业务收入达到 1 198.08 元,同比增长 9.1%,利润总额达到 82.81 亿元,同比增长 4.7%^[1]。

据调查,目前许多企业仍在沿用《中国成年人人体尺寸》(GB/T 10000—1988),然而随着时间的推移及生活水平不断改善,此标准中福建地区成年人人体尺寸数据已不适用。经咨询福建本地几家服装大中型企业,了解到他们亟需真实且有效的成人人体尺寸数据,该数据的缺失极大地限制了该省服装业的发展,同时也影响了该地区成年人穿着服装的舒适度。另外,对于福建地区服装业而言,这一年龄群体具有极大的消费潜力。

服装人体建模技术发展至今,已经是当前服装业激烈竞争的一把利剑。人体体型的研究可以满足当地服装批量化生产及个性化定制所需数据提取及应用。在科技发展的当今社会,精确的人体尺寸数据已成为服装业的核心竞争力。

因此,对于我国纺织服装生产及服装品牌大省的福建而言,人体尺寸数据是提高及优化本省服装工业化生产及量身定制产业转型的关键因素,同时,新的人体尺寸数据采集,能够解决目前人体尺寸数据不足、陈旧等问题。

2 人体体型分类的必要性

2.1 服装产业转型的推动

目前,国外服装企业已成功引入批量定制生产线。批量定制生产在一定程度上改善了大批量生产的服装与人体的关系,使得“量体裁衣”批量化生产成为现实。批量化的量身定制将是未来服装业主要发展趋势之一。同时,人们对高品质、个性化服务的追求也将促使三维扫描的批量定制成为服装市场的主导。消费升级催生了多元化、个性化、体验化需求,也渐渐成为服装产业的发展主流。

2015 年的全国两会上,李克强总理提出制定“互联网+”行动计划,推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合;国务院于 2015 年 5 月印发的《中国制造 2025》将推动中国制造业高速发展,极大地促进中国经济的增长,更将纺织行业推向转型升级的风口^[2]。国内知名服装品牌企业可以借助大数据,颠覆服装业传统定制模式。业内人士分析认为,此举或将解决服装行业传统定制,转变为真正的定制规模,例如柒牌、九牧王、报喜鸟等在智能制造模式下开启大数据时代。

总之,我国服装产业正逐步进入数字化及智能化时代,数字化及智能化技术又是定制生产的核心动力,而人体数据库及模型的建立更是加快服装行业进入数字化及智能化时代必不可少的动力因子。

2.2 号型标准的不准确与原有体型的不足

人体体型是研究服装结构设计的基础,我国在 1987 年进行了全国范围内的人体测量,并在 1991 年首次颁布了中国成人人体尺寸数据——服装号型标准 GB 1335—1991。现在服装企业依然使用修订版的 GB/T 1335—1997。随着生活水平的不断提高,消费者体型发生了很大变化,同时人们对服装的合体度及舒适性也越来越重视。作为服装消费的一个庞大群体,成年人的体型发生了很大变化,现有的服装号型国标早已不能满足这一年龄段人体体型的变化,尤其是特定地区人群。福建拥有几十家专注于成年人的知名服装品牌,有效且实用的人体数据和服装号型直接关系着以这一年龄为消费主体的福建服装企业的发展,因此,对 18~25 年龄段人体数据重新测量和体型重新分类势在必行。文中通过对福建籍大学生进行三维人体测量,利用 SPSS 软件对测量的数据进行统计分析。通过与 GB/T 1335—2008 中的数据进行对比,了解福建地区成年人人体体型的分布特征。

3 人体测量数据的获取

3.1 测量工具及测量条件

1) 测量工具:HY-3DLS410 非接触式三维人体扫描仪,其测量精度为 ± 1 mm。

2) 被测试人员穿着要求:被测者须脱掉外衣,仅穿紧身内裤,赤足,头戴白色泳帽,不佩戴手表、戒指等首饰;姿势要求全身放松,静止站立在指定脚印上,两眼平视前方,肩部保持自然,五指并拢,手背向前,如图 1 所示。

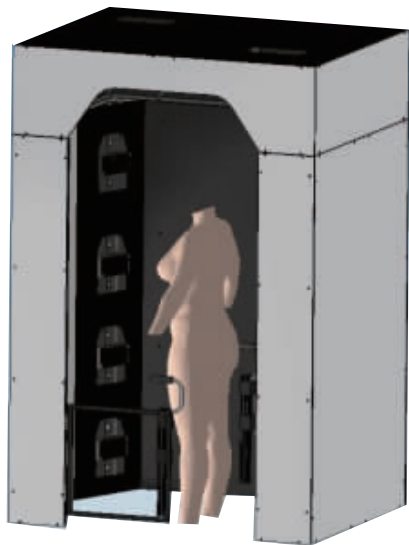


图 1 站立姿势

Fig.1 Standing posture

3) 测试环境: 温度为 23 ~ 27 ℃, 湿度为 63% ~ 67%。

4) 测量次数: 为保证测量的准确度, 要求每人测量 3 次。

5) 测量时间: 每次测量控制在 10 min 内。

3.2 被测者的确定

被测者均为福州大学城福建籍在校大学生, 年龄为 18 ~ 25 岁, 由郑虹等^[3]相关研究可知,

$$N = (1.96 \times \sigma^2) / \Delta^2$$

式中: N 表示样本数; 1.96 为标准正态分布函数在 95% 置信区间的取值; σ 为标准差; Δ 为允许误差。成年人常用部位尺寸的标准差和最大允许误差如表 1 所示。

表 1 成年人常用部位尺寸的允许误差和标准差

Tab.1 Permissible error and standard deviation of each part of the adult

人体部位	标准差 σ/cm	允许误差 Δ/cm	σ/Δ
身高	6.2	1.00	6.20
胸围	5.5	1.50	3.67
腰围	6.7	1.00	6.70
前腰长	2.3	0.35	6.57
臀围	5.2	1.50	3.47

以胸围、腰围及臀围的形态为研究对象, 故测量样本有效数量确定为 400 人, 其中男、女大学生各 200 人。

3.3 测量项目

结合相关研究^[4-10]及 GB/T 16160—2008《服装人体测量的部位与方法》有关规定, 选定 26 个测量项目进行人体尺寸测量, 具体如表 2 所示。

表 2 人体尺寸测量名称

Tab.2 Human body measurement items

编号	测量部位	测量方法	类别
1	身高	地面到头顶点的距离	高度
2	颈椎点高	水平坐面到颈椎点的垂直距离	
3	腰高	地面到腰围的垂直距离	
4	胸高	地面到胸围的垂直距离	
5	臀高	地面到臀围的垂直距离	
6	腰围	人体腰部最细处的水平围度	围度
7	胸围	人体乳头水平位置测量的围度	
8	臀围	经臀峰点的水平围长	
9	上胸围(女)	左右前后腋点沿胸廓的水平围长	
10	下胸围(女)	乳房下缘点的水平围长	
11	大腿围	大腿最大的围长	
12	胸腰差	胸围-腰围	
13	腰臀差	臀围-腰围	
14	腰围横长	也称腰宽, 腰围截面的宽度	宽度
15	胸围横长	也称胸宽, 胸中点处所测得的躯干宽度	
16	臀围横长	也称臀宽, 臀部两侧的最宽位置	
17	上胸围横长	上胸围截面的宽度	
18	下胸围横长	下胸围截面的宽度	
19	后背宽	左右腋窝点间的直线距离	
20	肩宽	两肩峰点间的直线距离	
21	胸厚	胸中点处测得的前后距离	厚度
22	臀厚	臀部的最大厚度	
23	腰厚	腰部的最大厚度	
24	腰横矢径比	腰围横长/腰厚	其他
25	臀横矢径比	臀围横长/臀厚	
26	胸横矢径比	胸围横长/胸厚	

通过 HY-3DLS410 非接触式三维人体扫描仪对测试人员进行扫描, 获取如图 2 所示的扫描轮廓图像。

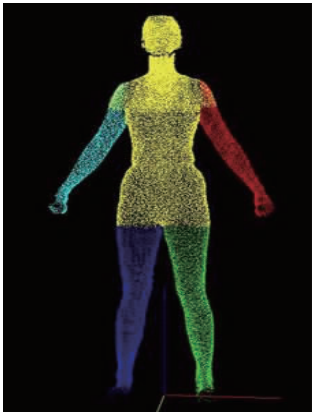


图 2 扫描轮廓

Fig.2 Scanning profile

这些图像转化为上千个数据点,这些点对应于物体的轮廓,趋近于一个原始图像,称为“3D 点云”,选择保存为 rbd 或 bin 数据文件,通过它可以获得准确的所需部位测量数据。

4 实验数据分析

4.1 聚类指标的选取

运用统计软件 SPSS 对测量的数据进行预处理,剔除异常数值,最终确定试验者为 394 人,其中男性 195 人,女性 199 人。通过因子分析模块对 23 项(其中腰横矢径比、臀横矢径比与胸横矢径比作单独分析),根据旋转成分矩阵,均获取 6 个主成分(累计贡献率分别为 89.627%、82.306%),具体结

果如表 3,表 4 所示。

由表 3 可知,男性测量指标:第 1 主成分主要是围度因子,第 2 主成分主要是宽度因子,第 3 主成分主要是高度因子,第 4 主成分主要是胸腰差等,第 5 主成分主要是厚度因子,第 6 主成分主要是肩宽、臀高等。由表 4 可知,女性测量指标:第 1 主成分也是围度有关的变量,主要有臀围、大腿围、腰围、胸围等,第 2 主成分主要因素胸高、身高、腰高等与高度相关的变量,第 3 主成分主要因素有胸腰差、腰臀差等,第 4 主成分主要因素有胸围横长、下胸围横长、肩宽等与宽度相关的变量,第 5 主成分主要因素有腰厚、胸厚等厚度因子,第 6 主成分主要因素有一些与其他躯干形态相关的变量。

表 3 福建成年男子测量指标旋转成分矩阵

Tab.3 Composition matrix of body measurement of Fujian male

测量指标	主 成 分					
	1	2	3	4	5	6
臀围	0.892	0.101	0.032	-0.227	0.026	0.185
腰臀差	-0.334	0.721	-0.056	-0.251	0.021	0.140
胸厚	-0.290	0.202	-0.286	0.026	-0.616	-0.157
大腿围	0.758	0.348	0.251	0.192	0.092	-0.196
腰围横长	-0.126	0.652	-0.269	0.109	0.311	0.054
臀围横长	-0.466	0.583	0.019	0.691	-0.053	0.036
下胸围横长	0.140	-0.632	0.219	-0.135	0.221	0.021
胸腰差	0.148	-0.441	0.197	-0.742	0.130	-0.005
腰围	0.927	-0.115	-0.036	0.127	0.178	0.095
腰厚	0.182	0.259	0.607	0.177	0.201	0.161
胸高	0.064	-0.051	0.932	-0.236	-0.037	0.015
身高	0.153	0.068	0.798	-0.151	0.067	0.210
腰高	0.005	-0.223	0.967	0.212	-0.105	-0.116
胸围横长	0.346	-0.128	0.753	-0.317	0.010	0.007
前胸宽	0.001	0.842	-0.110	0.187	0.055	-0.024
后背宽	-0.186	0.297	-0.115	0.363	0.105	0.131
臀厚	-0.323	-0.139	0.246	0.324	-0.910	0.171
上胸围横长	0.204	-0.972	0.179	-0.055	0.017	0.006
胸围	0.702	-0.065	0.225	0.376	0.102	0.323
颈椎点高	0.013	-0.108	0.054	-0.328	-0.583	0.124
肩宽	0.023	0.317	-0.045	0.380	-0.065	0.764
臀高	-0.326	0.156	-0.126	0.396	0.212	-0.741

表 4 福建成年女子测量指标旋转成分矩阵

Tab.4 Composition matrix of body measurement of Fujian female

测量指标	主 成 分					
	1	2	3	4	5	6
腰围	0.850	0.085	-0.158	0.122	-0.401	-0.013
臀围	0.829	0.218	-0.044	0.151	0.406	0.040
胸围	0.743	-0.032	0.561	0.137	-0.273	0.002
大腿围	0.740	-0.093	0.074	-0.043	0.332	-0.079
臀厚	0.672	0.245	-0.157	-0.148	0.179	-0.002
上胸围	0.658	0.443	-0.054	0.086	0.010	-0.051
臀高	0.411	-0.078	-0.123	-0.037	-0.216	0.222
身高	0.059	0.873	0.007	0.110	0.032	0.170
胸高	0.075	0.846	-0.129	0.052	-0.023	-0.118
腰高	0.168	0.797	-0.201	0.025	0.012	0.204
胸腰差	-0.002	-0.148	0.972	0.042	0.109	0.020
下胸围	-0.216	-0.166	0.921	0.003	0.204	0.034
胸围横长	-0.075	0.007	0.073	0.866	-0.050	0.097
后背宽	-0.052	0.112	0.158	0.727	-0.031	-0.158
臀围横长	0.157	-0.109	-0.234	0.862	-0.057	0.044
腰厚	0.165	0.424	0.213	-0.515	-0.766	0.028
下胸围长	0.311	0.038	0.103	-0.555	-0.027	0.441
肩宽	0.158	0.421	-0.023	0.592	0.325	-0.192
腰臀差	0.086	0.172	0.925	0.051	0.117	0.063
腰围横长	0.009	0.344	-0.214	0.237	-0.610	-0.065
颈椎点高	0.151	0.114	-0.008	-0.076	-0.089	-0.865
胸厚	0.085	0.244	0.103	-0.155	-0.406	0.026
上胸围	0.122	0.179	-0.214	0.306	0.166	0.002

由表 3,4 可见,影响福建成年男性体型的关键因子为:身高,腰围,臀围,胸围,胸腰差,臀腰差,胸围横长;影响福建成年女性体型的关键因子为:身高,腰围,臀围,胸围,胸腰差,臀腰差,臀围横长。

此外,还采取人体截面的横矢径比对成年男性、女性体型体征进行分析,横矢径比主要是用来描述人体部位的圆扁程度(即丰满程度),如表 5 所示。

表 5 福建地区成年人人体三围横矢径比

Tab.5 Horizontal vector to diameter ratios of adult body BWH measurements of Fujian area

	成年男	成年女
三围横		
矢径比	性均值	性均值
腰	1.318 6	1.334 9
臀	1.517 1	1.720 1
胸	1.670 0	1.182 2

表 5 数据显示,与女性相比,男性胸横矢径比较为明显,说明福建地区男性胸部较扁宽;与男性相比,女性臀横矢径比更明显,说明福建地区女性臀部较扁,骨盆较宽。腰横矢径比,男女没有明显差异。

因此,男性分类指标为身高,腰围,臀围,胸围,胸腰差,臀腰差,胸围横长,胸横矢径比;女性分类

指标为身高,腰围,臀围,胸围,胸腰差,臀腰差,臀围横长,臀横矢径比。

4.2 体型特征分析

将已选取的男、女部分特征因子尺寸数据的均值与 GB/T 1335.1—2008《服装号型 男子》和 GB/T 1335.2—2008《服装号型 女子》相应部位的数据进行比较,分析该地区成年人主要部位数据与国家标准人体尺寸的差异,为以此年龄段为消费目标的服装生产企业提供参考(见表 6)。

表 6 福建成年男子、女子与全国成年男子、女子体型数据对比

Tab.6 Measurement comparison of Fujian male-female and national adult male-female

测量指标	福建男子 均值/cm	全国男子 均值/cm	福建女子 均值/cm	全国女子 均值/cm
身高	173.94	166.52	160.66	156.58
胸围	85.54	88.46	81.44	84.07
腰围	73.09	75.12	66.22	69.76
臀围	83.50	89.67	89.31	90.37
胸腰差	12.45	13.34	15.22	14.31
臀腰差	10.41	14.55	23.09	20.61

由表 6 可知:①福建成年男子和女子的身高均

明显大于全国成年男子、女子标准值。②围度方面,除女子臀围均略小于国家标准外,其余差异明显;还可看出,福建成年男子呈现胸小腰粗,胸腰部形态类似圆柱体,而女子呈现高、瘦体态特征。③受围度测量指标影响,男子、女子臀腰差与全国男子、女子差异明显。

5 结 语

1)根据对福建地区 400 名 18~25 岁大学生体型测量数据的分析,得出围度、高度均对该地区成年男女有较大影响;

2)在横矢径比参数方面,男女存在一定的差异,男性胸横矢径比较为明显,女性臀横矢径比更明显;

3)与 GB/T 1335—2008《服装号型》成年男子、女子体测数据相比,在身高与围度方面,该地区与全国成年人总体水平存在明显差距。在服装结构设计中,应考虑到该地区成年人体型的实际情况,不可一味地照搬国标准。

参考文献:

- [1] 福建省统计局[EB/OL]. [2016-07-18]. <http://www.stats-tj.gov.cn/>
- [2] 程朋朋,陈道玲,陈东生.新常态下“互联网+”驱动福建纺织服装产业转型升级的探索与研究[J].北京服装学院学报(自然科学版),2016,36(1):1-8.
- CHENG Pengpeng, CHEN Daoling, CHEN Dongsheng. Research on the transformation and upgrading of Fujian textile and garment industry driven by "internet +" in the new normal[J]. Journal of Beijing Institute of Clothing Technology(Natural Science Edition), 2016, 36(1):1-8. (in Chinese)
- [3] 张勇.样本量并非“多多益善”:谈抽样调查中科学确定样本量[J].中国统计,2008(5):45.
- ZHANG Yong. Sample size is not "the more the better": talk about sampling investigation to determine sample size

[J]. China Statistics, 2008(5):45. (in Chinese)

- [4] 郭虹,迟晓丽.湖南地区大学生体型特点分析[J].纺织学报,2011,32(6):109-112.
- GUO Hong, CHI Xiaoli. Analyzing body types of undergraduates in Hunan[J]. Journal of Textile Research, 2011, 32(6):109-112. (in Chinese)
- [5] 黄灿艺.福建地区青年女性体型划分与尺寸分档[J].纺织学报,2012,33(5):111-115.
- HUANG Canyi. Classification of figure type and size grading of young women of Fujian province[J]. Journal of Textile Research, 2012, 33(5):111-115. (in Chinese)
- [6] 王爱华,陈明艳,杨子田,等.我国北方地区成年男子体型分析[J].东华大学学报(自然科学版),2004,30(4):49-55.
- WANG Aihua, CHEN Mingyan, YANG Zitian, et al. A study on anthropometric specifications of adult men in the north of China[J]. Journal of Donghua University(Natural Science), 2004, 30(4):49-55. (in Chinese)
- [7] 王爱华.基于服装 MTM 的我国三地区成年男子体型研究及男上装规格数据库的建立[D].上海:东华大学,2004.
- [8] 郑艳,张欣.我国三地区女大学生体型分类研究[J].西安工程科技学院学报,2004,18(3):210-214.
- ZHENG Yan, ZHANG Xin. Study on the body clustering for female university students from three zones[J]. Journal of Xi'an University of Engineering Science and Technology, 2004, 18(3):210-214. (in Chinese)
- [9] 白莉红,张文斌.女装号型标准中体型的划分方法[J].纺织学报,2006,27(7):113-116.
- BAI Lihong, ZHANG Wenbin. Classification methods of figure type in the female garment size standards[J]. Journal of Textile Research, 2006, 27(7):113-116. (in Chinese)
- [10] 国家质检检验检疫总局,国家标准化委员会.用于技术设计的人体测量基础项目:GB/T 5703—2010[S].北京:中国标准出版社,2011.

(责任编辑:张雪,杨勇)