

基于三维数据的青年女性腰臀部形态分类分析

方方, 徐跃瑄

(东华大学服装与艺术设计学院, 上海 200051)

摘要:对176名18~25岁青年女性进行三维人体扫描,利用Polyworks软件采集测量三维模型腰臀形态相关的28项尺寸数据,应用SPSS数理统计软件进行数据分析,提取出影响腰臀形态的8个特征参数。通过分析三维模型中腰臀部的形态特征并结合已有文献中腰臀部分类方法,选取腰臀比和臀凸高比为分类指标对样本进行K-means聚类分析,得到9种腰臀部三维模型,为三维虚拟试衣等先进技术提供参考。

关键词: 三维数据;腰臀部形态;体型分类

中图分类号: TS 941.17 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-1928(2017)04-0294-07

Morphological Classification of the Waist-Hip Shape of Young Woman Based on Three-Dimensional Data

FANG Fang, XU Yuexuan

(Fashion and Design Institute, Donghua University, Shanghai 200051, China)

Abstract: This paper carried out three-dimensional human scanning of 176 young women aged 18~25 years, and collected 27 size data related to the waist-hip shape of the three-dimensional model by Polyworks software. The data were analyzed by SPSS mathematical statistics software, and 8 characteristic parameters affecting the waist-hip shape were extracted. Two indicators "the waist-to-hip ratio" and "the hip-to-hip ratio" were chosen, by analyzing the morphological characteristics of the waist and hip in the three-dimensional model and the related references, to conduct K-means clustering analysis. Nine three-dimensional models were gotten finally. This study could provide some references on certain advanced technology such as three-dimensional virtual fitting.

Key words: three dimensional data, waist-hip shape, size classification

20世纪30年代以来,采用围度差的方法对人体体型进行分类已成为国际上较广泛的体型分类研究方法,但由于测量工具及手段的限制,使得测量数据不全面,很大程度上限制了对人体体型的细分。近年来,随着人体测量手段的升级,研究人员开始采用形式多样的人体尺寸或通过人体尺寸计算获得人体特征参数进行体型分类^[1-2]。Masuda T等^[3]选择了6个描述全身特征的关键指标和19个局部体型指标,通过主成分分析和聚类分析从指标中提取出5个特征因子,并根据这5个特征因子将采集的青年女性体型进行Ward-Style聚类分析,得

到7类体型。曾花^[4]将腰臀部体型特征分为3类:凸出程度、高度和厚度。对腰臀部特征变量进行快速聚类分类,最后根据臀围与臀厚之比表示臀部的宽度,结合腰臀差将腰臀部进行聚类分析。金娟凤等^[5]运用R型聚类分析和Person相关分析两种方法对测量数据进行分析,归纳总结出腹臀厚、臀围、上裆总长、臀围高、臀突量和臀横矢径比这6个关键性的指标,并描述了臀部的形态。庄倩^[6]将腰臀部各特征指标进行分层聚类,依据腰臀角正切值、臀凸高比综合聚类分析,分为9类腰臀部体型。LIU Kaixuan等^[7]提出了对下体体型进行三角模糊

收稿日期:2017-04-05; 修订日期:2017-05-16。

作者简介:方方(1974—),女,副教授,硕士生导师。主要研究方向为服装人体工效学和服装心理学。

Email:fangfang@dhu.edu.cn

聚类的聚类方法。通过因子分析和相关分析,发现身高、腰围、腰臀比是描述青年女性下体体型的关键指标,并根据这 3 个指标通过三角模糊数聚类方法进行分类,结果显示这种方法比传统分类方法更为精确。

随着青年女性对下体裤装的合体性要求增加,迫切需要更细分化的腰臀部分类来区分不同下体体型,从而生产出更贴体的裤装满足青年女性消费者对视觉“显瘦”的需求。如何精准地找出代表腰臀部特征的体型参数和指标成为腰臀部分类的关键。参考国内外体型划分方法以及对现行划分标准不足处探讨的已有研究^[8,9],文中以青年女性三维人体体型为研究对象,采取特征参数聚类分析的方法对腰臀部的形态分析方法进行探索,以丰富青年女性三维体型数据库,为个性化虚拟试衣提供了可靠的分类标准。

1 人体数据采集

1.1 采集方法

以非接触测量的方法,基于[TC]²三维人体扫描系统对 176 名 18~25 岁青年女性进行三维扫描。获得不同格式的数据,具体见表 1。

表 1 [TC]² 模型与数据格式对照

Tab.1 [TC] ² table model and the data format		
数据模型	数据格式	打开途径
图像	*.tif	Media 等图片编辑
3D 点云模型	*.bin	二进制文件,VRML 文件
	*.wrl	三维图像处理软件
人体模型	*.rbd	BMS 提取尺寸
尺寸信息	*.ord	定义抽取方式批处理后,Excel 打开

文中采用的是*.wrl 格式的人体三维数据文件,这种格式的优点在于它是 3D 数据通用的交换格式,能够很好地完成与其他软件的交互功能。

1.2 数据的提取

利用 Polyworks 软件首先对人体模型进行去噪、补洞、光顺处理。在 Polyworks 中的视图显示点、线框、平滑、光顺、平滑+线框 5 种模式。一般在人体尺寸测量时,可以采用线框+平滑模式。

1)前后档长的测量:在线框+平滑模式下进行矢状面的提取,再转成点的模式进行测量。

2)腰臀部宽度和厚度的测量:在线框+点的视图模式下确定点线,直接测量。

对于人体角度和突度的提取,数据需要进行自行加减采集。

从数据库中提取 176 个以*.wrl 保存的三维

人体模型,通过分析女性腰臀部与裤装结构设计之间的关系确定 22 个测量项目,具体包括围度、宽度、厚度、档长、突度和角度,以及 6 个派生变量:腰矢横径比、腹矢横径比、臀矢横径比、腰高比身高、臀高比身高、臀凸高比。

2 实验数据分析

2.1 分类指标的确定

2.1.1 描述性统计分析 使用 SPSS 软件计算出青年女性 28 个测量项目的基本统计量,具体结果见表 2。

表 2 测量项目的基本统计量

Tab.2 Basic statistics of the measuring project				
项目名称	极小值	极大值	均值	标准差
身高/cm	149	188	162.11	6.06
腰高/cm	90	117	100.54	4.66
腹高/cm	80	108	90.37	4.45
臀高/cm	66	99	81.11	4.33
腰围/cm	60	88	69.44	4.87
腰厚/cm	15	25	18.70	1.75
腰宽/cm	17	30	24.37	1.86
腹围/cm	72	101	83.63	5.36
腹厚/cm	18	29	21.50	1.94
腹宽/cm	19	36	30.37	2.14
臀围/cm	84	108	92.78	4.58
臀厚/cm	20	93	23.56	5.59
臀宽/cm	23	40	33.65	2.03
大腿根围/cm	47	68	55.76	3.60
全裆长/cm	60	89	74.25	5.03
直裆长/cm	25	35	30.67	1.93
腰长/cm	12	32	19.43	2.71
腰矢横径比	1	1	0.76	0.07
腹矢横径比	1	2	0.71	0.08
臀矢横径比	1	3	0.70	0.18
腰高比身高	1	1	0.62	0.01
臀高比身高	0	1	0.50	0.02
腹突/cm	0	9	4.50	2.12
臀突/cm	3	20	9.25	2.08
下体侧角/(°)	13	44	23.55	5.46
后臀突角/(°)	9	44	25.62	6.16
腹突角/(°)	0	39	17.96	8.65
臀凸高比	0.41	1.04	0.63	0.08

由表 2 可以看出,目标群体平均身高 162 cm,腰围 69.4 cm。腰高 100.5 cm,比国标 98 cm 大 2.5 cm;臀围 92.8 cm,比国标 90 cm 大 2.8 cm;腰矢横径比、腹矢横径比及臀矢横径比分别为 0.76, 0.71, 0.70,分别表达了样本群体腰部、腹部和臀部 3 个截面的丰满度。

2.1.2 因子分析 经过 Q-Q 图正态检验分析,28 因子分析,提取能够基本描述青年女性腰臀形态的个测量项目均服从正态分布。对腰臀部数据进行重要特征。各因子的贡献率见表 3。

表 3 解释的总方差

Tab.3 Explained variance

成 分	初始特征值			提取平方和载入		
	合 计	方差贡献率/%	累积方差贡献率/%	合 计	方差贡献率/%	累积方差贡献率/%
1	7.450	27.592	27.592	7.450	27.592	27.592
2	3.879	14.365	41.957	3.879	14.365	41.957
3	2.753	10.196	52.152	2.753	10.196	52.152
4	2.180	8.073	60.225	2.180	8.073	60.225
5	1.808	6.697	66.922	1.808	6.697	66.922
6	1.599	5.921	72.843	1.599	5.921	72.843
7	1.533	5.676	78.519	1.533	5.676	78.519
8	1.152	4.267	82.786	1.152	4.267	82.786
9	0.907	3.358	86.144			
10	0.726	2.689	88.834			
11	0.620	2.295	91.128			
12	0.553	2.047	93.175			
13	0.474	1.754	94.930			
14	0.333	1.232	96.162			
15	0.314	1.164	97.325			
16	0.252	0.932	98.257			
17	0.191	0.708	98.965			
18	0.111	0.411	99.377			
19	0.066	0.245	99.621			
20	0.046	0.171	99.793			
21	0.023	0.083	99.876			
22	0.018	0.067	99.944			
23	0.011	0.040	99.984			
24	0.004	0.014	99.993			
25	0.002	0.007	99.998			
26	0.001	0.002	100.000			
27	0.000	0.000	100.000			
28	-7.081×10^{-16}	-2.623×10^{-15}	100.000			

由表 3 可以看出,因子分析提取出 8 个因子,前 8 个因子的特征值均大于 1,说明前 8 个因子解释了 28 个原始变量总方差的 82.786%。因此,前 8 个公因子具有良好的代表性,且说明了这 8 个公因子基本能够描述腰臀的形态特征。

为了分析公共因子中包含的主成分,列表 4 进行成分得分系数矩阵分析。

由表 4 可以看出,公共因子中包含的主成分不同,可以得到臀部形态特征包括以下 8 个公因子:

1)第 1 公因子为腰围、腹围、臀围、大腿根围 4 个关于人体下体围度上负荷系数较大的变量,称为围度因子;

2)第 2 公因子为身高、腰高、臀高、臀凸高比等关于人体高度上负荷系数较大的变量,称为高度

因子;

3)第 3 公因子为臀高、臀高比身高、臀厚、臀矢横径比关于人体臀部截面形态比例负荷系数较大的变量,称为臀部丰满度因子;

4)第 4 公因子为腹突、腹突角比表示人体腹部截面凹凸形状负荷系数较大的变量,称为腹部突度因子;

5)第 5 公因子为臀突、后臀突角关于人体臀部截面凹凸形状比例负荷系数较大的变量,称为臀部突度因子;

6)第 6 公因子为腹矢横径比、腹厚等关于人体腹部截面形状比例负荷系数较大的变量,称为腹部丰满度因子;

7)第 7 公因子为腰厚、臀厚、腹厚表示厚度上

负荷系数较大的变量,称为厚度因子; 体腰部截面形状负荷系数较大的变量,称为腰部丰满度因子。

8)第 8 公因子为下体侧角、腰矢横径比表示人 满度因子。

表 4 成分得分系数矩阵

Tab. 4 Coefficient matrix of the component score

项 目	成 分							
	1	2	3	4	5	6	7	8
身高	0.070	0.191	0.006	0.052	-0.020	-0.009	0.045	-0.171
腰高	0.080	0.200	-0.012	0.016	-0.028	-0.021	0.049	-0.066
腹高	0.070	0.186	0.046	0.038	-0.042	-0.019	0.088	-0.113
臀高	0.059	0.189	0.161	0.038	-0.088	0.073	0.028	0.069
腰围	0.106	-0.107	0.042	-0.067	-0.108	0.049	-0.029	-0.087
腰厚	0.102	-0.096	-0.055	-0.084	-0.114	0.054	-0.202	0.129
腰宽	0.084	-0.092	0.148	0.008	-0.069	-0.017	-0.085	-0.338
腹围	0.112	-0.088	0.060	0.000	-0.037	0.008	-0.110	0.100
腹厚	0.094	-0.111	0.021	-0.043	-0.072	0.261	0.199	0.036
腹宽	0.096	-0.050	0.087	0.060	-0.014	-0.153	-0.258	0.168
臀围	0.116	-0.066	-0.024	0.056	0.059	-0.051	-0.053	-0.026
臀厚	0.037	-0.037	0.142	-0.160	0.127	-0.287	0.224	-0.026
臀宽	0.094	-0.027	-0.049	0.170	0.021	-0.036	-0.106	-0.093
大腿根围	0.099	-0.074	-0.043	0.045	0.114	-0.067	-0.072	0.026
全裆长	0.081	0.088	-0.160	-0.099	0.076	0.029	0.017	-0.008
直裆长	0.085	0.055	-0.094	-0.046	0.096	0.035	0.077	0.018
腰长	0.043	0.042	-0.078	-0.033	0.092	-0.152	0.040	-0.224
腰矢横径比	0.034	-0.014	-0.103	-0.115	-0.092	0.071	0.144	0.469
腹矢横径比	0.010	-0.061	-0.037	-0.084	-0.094	0.414	0.148	-0.193
臀矢横径比	0.010	-0.030	0.154	-0.201	0.111	-0.266	0.245	0.003
腰高比身高	0.059	0.118	-0.045	-0.068	-0.027	-0.035	0.032	0.185
臀高比身高	0.016	0.093	0.270	0.003	-0.124	0.136	-0.004	0.328
腹突	0.014	-0.061	0.024	0.290	-0.057	-0.136	0.031	-0.011
臀突	0.028	0.009	0.071	0.028	0.430	0.207	0.043	-0.016
下体侧角	0.012	-0.011	-0.039	0.153	0.244	-0.061	0.074	0.421
后臀突角	0.009	-0.009	0.107	0.077	0.386	0.218	0.023	-0.039
腹突角	0.013	-0.057	0.029	0.302	-0.084	-0.163	0.152	0.017
臀凸高比	-0.031	0.213	-0.071	0.106	0.052	0.010	-0.017	0.004

为了简化 28 个腰臀部的参数变量,将其进行 权重分析,得到因子得分协方差矩阵(见表 5)。

表 5 因子得分协方差矩阵

Tab. 5 Covariance matrix of the factor score

成 分	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

由表 5 可以看出,8 个因子之间是不相关的,故这 8 项即是二级权重指标,并根据公共因子的方差贡献率,经过标准化处理得到二级指标在一级指标上的权重为 A_i (因子贡献率/8 个因子累计贡献率); 再由因子得分系数矩阵中的系数,继续通过计算得到三级指标在二级指标上的权重值 B_{ij} (得分系数绝对值/参数因子得分绝对值系数和);三级指标在总目标上的权重 $W_i = A_i \cdot B_{ij}^{[10]}$ 。这些权重值的大小

更客观地显示了某个变量参数在分析评价腰臀形态美的重要程度,计算结果见表 6。

表 6 三级指标体系

Tab.6 Three-level index system				
二级指标		三级指标		
一级指标	公因子名称	权重 (A_i)	变量名称	权重 (B_{ij}) 权重 (W_i)
腰臀类别	围度因子	0.333 3	腰围	0.206 2 0.068 7
			腹围	0.217 9 0.073 2
			臀围	0.225 7 0.075 2
			大腿根围	0.192 6 0.064 2
			全档围长	0.157 6 0.052 5
	高度因子	0.173 5	身高	0.240 9 0.041 8
			腰高	0.252 2 0.043 8
			臀高	0.238 3 0.041 3
			臀凸高比	0.268 6 0.046 6
	臀部丰满度因子	0.123 2	臀厚	0.195 3 0.024 1
			臀高比身高	0.211 8 0.026 1
			臀矢横径比	0.371 3 0.045 7
	腹部突度因子	0.097 5	腹突	0.489 8 0.047 8
			腹突角	0.510 1 0.049 7
	臀部突度因子	0.080 9	臀突	0.526 9 0.042 6
			后臀突角	0.473 0 0.038 3
	腹部丰满度因子	0.071 5	腹矢横径比	0.613 3 0.043 9
			腹厚	0.386 6 0.027 6
			腰厚	0.323 2 0.022 2
	厚度因子	0.068 6	腹厚	0.318 4 0.022 2
			臀厚	0.358 4 0.024 6
	腰部丰满度因子	0.051 5	腰矢横径比	0.526 9 0.027 1
			下体侧角	0.473 0 0.024 4

由表 6 中三级权重值 W_i 可以看出,臀围、臀凸高比、臀矢横径比、腹矢横径比、臀厚、腰矢横径、臀突、后臀突角比在整个评价体系中相对于其他变量较为重要,通过计算权重值可以直观地提取这 8 个腰臀部重要的特征指标。结合所查文献,最终选取形态参数腰臀比(Waist-to-Hip Ratio, WHR)和高度方向上的参数因子臀凸高比进行体型分类。

2.2 K-means 聚类分析

WHR 是腰围和臀围的比值,通过 K-means 聚类方法对样本腰臀形态确定划分标准:

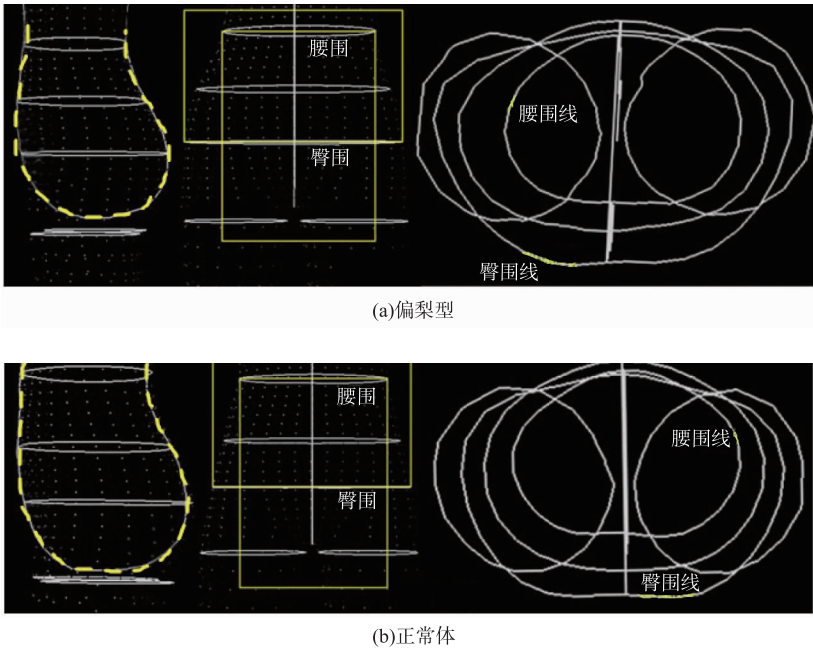
- 1) 偏梨型: $0 < \text{WHR} < 0.67$;
- 2) 正常体型: $0.67 \leq \text{WHR} \leq 0.72$;
- 3) 偏 O 型: $\text{WHR} > 0.72$ 。

按此标准对本次测体样本腰臀形态进行偏梨型、正常体、偏 O 型 3 种腰臀形态的归类,具体见表 7。图 1 为 3 三种腰臀形态三维截面图。

表 7 WHR 体型分析

Tab.7 WHR shape analysis		
腰臀形态	样本数	百分比/%
偏梨型	67	38.1
正常体	78	44.3
偏 O 型	29	16.5
合 计	176	100.0

臀凸高比是腰臀间距与立裆长的比值,它是描述臀凸点高低度的重要指标。臀凸高比越小,臀突点越高,臀部也越翘;臀凸高比越大,臀突点位置低,则臀部可能出现下垂。通过 K-Means 聚类方法,以臀凸高比为分类变量将 176 个样本群体的腰臀形态分为 3 类,具体结果见表 8。



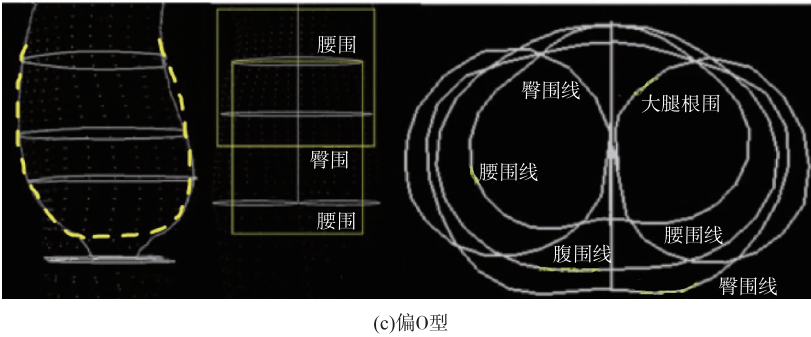


图 1 以 WHR 分类的 3 类腰臀三维形态截面

Fig.1 WHR classification of three kinds of waist and hip three-dimensional shape section

表 8 按臀凸高比分类结果

Tab.8 Classification results based on the hip convex ratio

样本类型	臀凸高比中心值	样本数
高臀体	0.57	76
低臀体	1.00	4
中臀体	0.67	96

腰臀比、臀凸高比两个变量反映了腰臀形态和臀凸点高度。腰臀比越小,臀凸高比越小,则腰臀部丰满且挺翘;腰臀比越大,臀凸高比越大,则腰臀部曲线扁平下垂。以腰臀比、臀凸高比为分类变量,将 176 个样本群体的腰臀形态分为 9 类,分类结果见表 9 和表 10。

表 9 腰臀比、臀凸高比分类

Tab.9 Classification of the waist-to-hip ratio and hip convex ratio

项 目	聚 类								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
腰臀比	0.44	1.03	0.75	0.96	0.66	0.52	0.60	0.59	0.66
臀凸高比	0.73	0.74	0.57	1.01	0.59	0.79	0.80	0.63	0.77

表 10 每个类别中的样本数

Tab.10 Sample number in each category

类 别	样本数
1	2
2	2
3	11
4	2
5	39
6	14
7	20
8	48
9	38

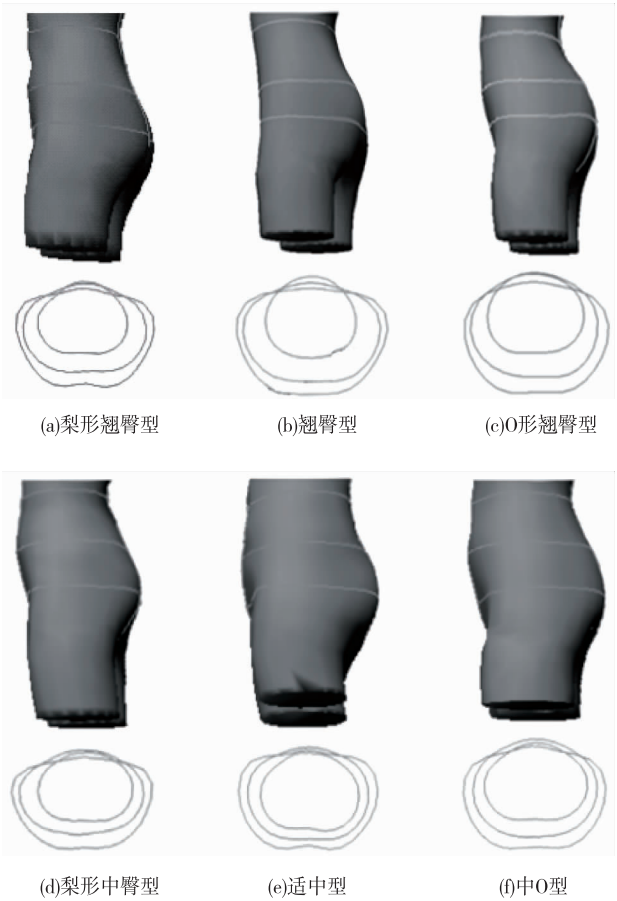
将符合上述分类条件的样本进行统计,得到结果见表 11。9 类以腰臀比和臀凸高比分类的腰臀部体型三维形态和截面曲线如图 2 所示。

表 11 以腰臀比和臀凸高比分类结果

Tab.11 Classification results based on waist-to-hip ratio and hip convex ratio

臀凸高比	腰臀比		
	0.4 ~ 0.6	0.6 ~ 0.74	0.75 ~ 1.03
0.42 ~ 0.62	梨形翘臀型(2)	翘臀型(39)	O 形翘臀型(11)
0.62 ~ 0.78	梨形中臀型(48)	适中型(38)	中 O 型(2)
0.78 ~ 1.04	梨形垂臀型(14)	垂臀型(20)	O 形垂臀型(2)

注:() 内为该腰臀型样本数。



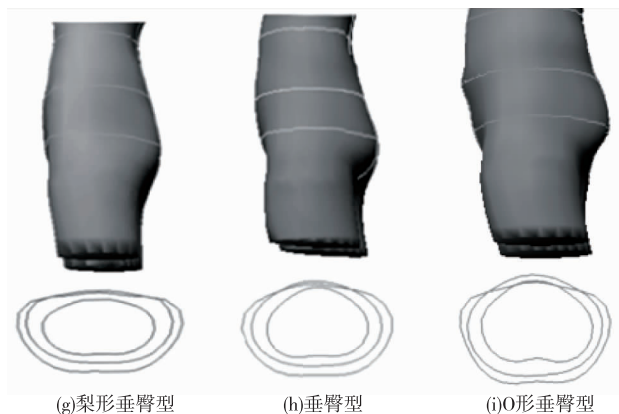


图2 9类腰臀部体型三维形态

Fig.2 Three dimensional shape of the nine waist-hip body types

分别从9类样本中选取了相对应的9个样本,观察其三维形态特点,发现臀突点位置越高,臀凸高比越小。由于臀突点位置较高会使得臀部比较挺翘,臀部形态也会相对饱满。

垂臀型三维形态中臀突点位置很低,臀部像是有种重力下垂的现象,在形态上这类人体的腹围和臀围一般都会比较大。

3 结 语

分析了腰臀部分类方法的优缺点,选择特征参数聚类分析的方法对青年女性腰臀部三维模型进行分类。通过三维扫描采集与腰臀形态相关的28项尺寸数据,使用SPSS因子分析后,提取了8个具有代表性的形态特征参数。这些特征参数为青年女性腰臀部分类提供了可靠的分类特征指标。

分析腰臀部的特征参数,确定腰臀比和臀凸高比为分类指标,对腰臀部体型进行K-means聚类分析,得到梨形翘臀型、翘臀型、O形翘臀型、梨形中臀型、适中型、中O型、梨形垂臀型、垂臀型、O形垂臀型9类体型。这些腰臀部模型可以应用到个性化虚拟试衣系统,将青年女性三维模型进行较准确的体型分类,从而为顾客提供满意的合体产品。

参考文献:

- [1] 郑艳. 基于量身定制的女大学生体型分类研究[D]. 西安:西安工程科技学院,2005.
- [2] 谷林, 张欣. 基于聚类人体体型分类法的体型反算方法研究[J]. 西安工程大学学报, 2010, 24(1):31-35.

GU Lin, ZHANG Xin. The algorithm studies of human body's shape classification based on cluster analysis[J]. Journal of Xi'an Polytechnic University, 2010, 24(1): 31-35. (in Chinese)

- [3] Masuda T, Nishi M, Nanao H, et al. Classification of three-dimensional body shape based on the extraction of body shape image words for young women-impressions of body shape image for selecting well-suited garments[J]. Fiber, 2007, 63(2):23-32.
- [4] 曾花. 基于腰腹臀特殊形态特征的成年女性裤装纸样合体化设计研究[D]. 大连:大连工业大学, 2012.
- [5] 金娟凤, 孙洁, 倪世明, 等. 基于三维人体测量的青年女性臀部体型细分[J]. 纺织学报, 2013, 34(9): 108-112.
- JIN Juanfeng, SUN Jie, NI Shiming, et al. Research on subdividing of young female's hip shapes based on 3D body measurement[J]. Journal of Textile Research, 2013, 34(9): 108-112. (in Chinese)
- [6] 庄倩. 基于女性臀部形态差异的裤装裆部结构设计研究[D]. 长沙:湖南师范大学, 2016.
- [7] LIU Kaixuan, WANG Jianping. Fuzzy classification of young women's lower body based on anthropometric measurement[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2016, 55(9):60-68.
- [8] 宋茜, 张一心. 中国女子体型划分方法探讨[J]. 中国纤检, 2008(7):71-73.
- SONG Qian, ZHANG Yixin. Discussion on the somatotype methods of Chinese women[J]. China Fiber Inspection, 2008(7): 71-73. (in Chinese)
- [9] 何黎, 张海泉. 女子体型分类指标的比较[J]. 纺织科技进展, 2007(5):95-97.
- HE Li, ZHANG Haiquan. Comparative study on the classification indexes of female shape[J]. Progress in Textile Science and Technology, 2007(5): 95-97. (in Chinese)
- [10] 朱庆华, 曲英, 武春友. 基于统计分析的绩效评价方法研究[J]. 大连理工大学学报, 2006, 46(5):765-770.
- ZHU Qinghua, QU Ying, WU Chunyou. Study of evaluation method for performance based on statistics analysis[J]. Journal of Dalian University of Technology, 2006, 46(5):765-770. (in Chinese)

(责任编辑:邢宝妹)