

# 呼吸对人体尺寸的影响

李雪君

(北京服装学院,北京 100029)

**摘要:**通过对三种不同呼吸状态、两种身体姿态下30位实验模特人体关键部位尺寸测量数据的对比分析及不同呼吸状态下呼吸松量与被测者关键部位尺寸、身高和BMI指数的相关性分析,发现呼吸对人体胸围、腰围尺寸有明显影响,对臀围、背长尺寸几乎没有影响。其影响与胸腰围位静态尺寸、人体身高及BMI指数均略有相关,但相关性不显著。

**关键词:**呼吸松量;关键尺寸;身高;BMI指数

**中图分类号:**TS941.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0356(2015)06-0059-03

人在日常生活的举手投足、呼与吸之间都会引起人体形态和尺寸的变化。服装面料无法像皮肤一样伸缩,尤其大多数梭织面料几乎没有弹性,只有通过人为加入松量来满足人们日常生理、运动等需求。满足人们日常生理所需的松量被视为服装的基础松量,该松量的设置与人的呼吸、排汗和日常的肢体运动等相关<sup>[1-3]</sup>。目前,国内外在生理松量研究方面主要偏重呼吸所需松量及肢体运动所需松量的研究。呼吸松量研究通常以深呼气与深吸气之间的人体尺寸差值作为呼吸所需的松量,认为呼吸引起人体尺寸变化的极值出现在深呼与深吸之间。现从自然呼吸、深呼气及深吸气三种状态入手研究呼吸对人体关键部位尺寸产生的影响,以及呼吸对人体关键部位尺寸的影响程度是否与该部位静态尺寸、人体身高及胖瘦(BMI指数)相关。

## 1 人体测量

### 1.1 样本量确定

在统计学中,一般 $n \geq 30$ 为大样本, $n < 30$ 为小样本。对于人体测量而言,原则上样本量 $n$ 越大越精确,但是考虑到人力物力财力投入的限制,人体测量样本数据采集通常采用简单随机抽样,取置信水平 $\alpha = 5\%$ ,样本量 $n$ 计算公式为:

$$n = 19.96^2 \times \left( \frac{C \cdot V}{A} \right)^2 \quad (1)$$

其中 $A$ 为误差值, $C \cdot V$ 为变异系数。 $C \cdot V$ 是衡量个体与总体的离异程度,其计算公式为:

$$C \cdot V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \quad (2)$$

因人力资源与经济条件限制,测量实验样本量为北京地区20~35岁正常体青年女性30人。

### 1.2 测量实验

实验目的是为研究人体呼吸过程中包括自然呼吸及极限呼吸状态下深呼气、深吸气时人体身体尺寸是如何受其影响的。通过测量自然呼吸及极限呼吸状态下人体关键部位尺寸,计算其差值,得出服装为满足呼吸所需的最大呼吸松量及满足日常生活自然呼吸所需的自然呼吸松量。并在此基础上计算呼吸松量与关键部位尺寸、被测者身高、BMI指数的相关系数,分析关键部位尺寸、身高、BMI指数是否影响呼吸松量。测量中,用呼吸松量表示不同呼吸状态下人体尺寸的变化量;最大呼吸松量表示在自然呼吸和极限呼吸状态下人体同一部位尺寸的最大值与最小值的差;自然呼吸松量表示自然呼吸状态下人体同一部位尺寸的最大值与最小值的差。

**实验要求:**测量过程中,被测者着无海绵薄型文胸,三角底裤。被测者保持站立姿势:左右脚后跟并拢,前脚掌打开 $30^\circ$ 角,膝盖伸直自然合拢,双目平视前方。

**测量项目:**胸围、腰围、臀围、背长、身高和体重。

**测量工具:**马丁计测器中的高度计测器、卷尺,以及断面仪、体重称等。

**测量组设置:**

**基本测量:**被测者按实验要求穿着站立测量身高、体重并记录。

**A组测量:**被测者按实验要求穿着站立,双手臂水平侧举使肩端点与腕关节处于同一水平面。在被测者处于自然呼吸状态下、深呼气与深吸气状态下分别测量记录人体胸围、腰围、臀围、背长四个关键部位数据,

每个状态下重复测量5次,每个关键部位各测得15组数据,4个部位共测60组数据。

B组测量:被测者按实验要求穿着站立,双手臂自然下垂。在被测者处于自然呼吸状态下、极限呼吸状态下即深呼与深吸状态下分别测量记录人体胸围、腰围、臀围、背长数据,每个状态下重复测量5次,每个关键部位各测得15组数据,4个部位共测60组数据。

因呼吸是否达到极限状态完全由被测量者掌控,实验时实验人员很难判断被测者是否达到呼吸量最大值,为确保数据的可靠性,A、B两组测量各重复5次,每次测量间隔2 min。为避免体力损耗引起的数据误差,A、B两组测量相隔20 min进行。

### 1.3 测量结果

#### 1.3.1 基本测量结果

30位被测者身高与体重的基本测量结果见表1。

表1 人体基础测量项目

项目	均值	标准差	变异系数/%
身高/cm	165.62	6.36	3.84
体重/kg	55.40	7.64	13.79

#### 1.3.2 A、B两组测量结果

测量记录中将自然呼吸状态下胸围、腰围、臀围、背长尺寸记作B1、W1、H1、L1;深吸状态下胸围、腰围、臀围、背长尺寸记作B2、W2、H2、L2;深呼气状态下胸围、腰围、臀围、背长尺寸记作B3、W3、H3、L3。胸围、腰围、臀围、背长四个部位的自然呼吸松量分别记作▲B、▲W、▲H、▲L,数值分别取5次测量结果中的最大值与最小值的差;胸围、腰围、臀围、背长四个部位的最大呼吸松量分别记作●B、●W、●H、●L,数值分别取自然呼吸状态下、深吸状态下、深呼气状态下共15次测量结果中的最大值与最小值的差。以胸围呼吸松量为例,计算公式如下:

$$\Delta B = \text{Max } B1 - \text{Min } B1 \quad (3)$$

$$\bullet B = \text{Max } \{B1, B2, B3\} - \text{Min } \{B1, B2, B3\} \quad (4)$$

经测算,得出▲B、▲W、▲H、▲L、●B、●W、●H、●L的计测项结果,见表2。

研究最大呼吸松量是否取决于极限呼吸状态是测量的目的之一,可由各关键部位尺寸的极大值与极小值出现在哪种呼吸状态见下分析得出。四个部位在两组测量中的极值出现在三种呼吸状态中的频数记录结果见表3,如极大值或极小值同时在三种呼吸状态中出现或许在其中两种状态中出现,频数各记1次。Max

代表各部位尺寸极大值,Min表示各部位尺寸极小值。N1、N2、N3分别代表自然呼吸状态下极值出现的频数、深吸状态下极值出现的频数、深呼状态下极值出现的频数。

表2 人体关键部位呼吸松量

测量组	项目	样本量	最大值	最小值	均值	标准差	变异系数
	/cm	/cm	/cm	/cm	/cm	/cm	/%
A组	▲B	30	3.50	0.20	1.24	0.98	79
	▲W	30	2.90	0.90	1.99	1.36	68
	▲H	30	0.80	0.10	0.51	0.12	24
	▲L	30	0.50	0.00	0.30	0.11	37
	●B	30	5.40	0.70	3.10	1.57	51
	●W	30	3.40	2.20	2.80	0.46	16
	●H	30	0.80	0.10	0.59	0.15	25
	●L	30	0.60	0.00	0.38	0.12	32
	B组	▲B	30	3.10	0.40	1.20	0.52
▲W		30	2.30	0.70	1.50	0.77	51
▲H		30	0.90	0.10	0.53	0.15	28
▲L		30	0.60	0.20	0.40	0.12	30
●B		30	5.50	1.60	3.10	1.36	44
●W		30	3.60	2.30	3.28	1.56	48
●H		30	0.80	0.00	0.55	0.13	24
●L		30	0.50	0.00	0.42	0.11	26

表3 极值出现的频数

测量组	项目	Max			Min		
		N1/次	N2/次	N3/次	N1/次	N2/次	N3/次
A组	B	0	30	0	22	0	8
	W	5	17	17	26	4	13
	H	18	11	13	10	20	11
	L	13	15	10	15	8	9
B组	B	8	16	6	23	0	7
	W	15	7	8	7	22	1
	H	7	10	15	18	11	6
	L	21	3	6	28	10	4

## 2 数据分析

### 2.1 呼吸松量

通过对被测者A、B两组不同姿势三种呼吸状态下的人体胸围、腰围、臀围、背长尺寸的测量,计算出自然呼吸松量、最大呼吸松量的极值、均值、标准差与变异系数。从表2中各部位的自然呼吸松量和最大呼吸松量的均值可以看出,呼吸对胸围、腰围的尺寸影响较大,对臀围与背长的影响较小。其中A、B两组胸围自然呼吸松量均值分别为1.24 cm、1.2 cm,最大呼吸松量均值均为3.1 cm;腰围自然呼吸松量均值分别为1.99 cm、1.5 cm,最大呼吸松量均值分别为2.8 cm、3.28 cm。在服装结构设计中,胸腰围的呼吸松量是服装松量重要的组成部分,尤其对于合体服装来说更是

如此。如传统旗袍松量一般胸围松量设置为4 cm,裤子裙子腰围松量一般设置为1~2 cm,可见呼吸松量在合体服装松量中占比很高。

测量记录发现,人体四个关键部位的尺寸最大值并不是完全出现在极限呼吸状态下。从表3可以看出,四个关键部位的尺寸最小值出现在自然呼吸状态下的频数整体相对较高,腰围、臀围、背长最大值出现在自然呼吸状态下频数处于中等水平。由此可见,仅测量极限呼吸状态下人体关键部位尺寸差值作为最大呼吸松量是不够严谨的。造成最小值出现在自然呼吸状态下频数较高的原因可能与被测者主观意识有关,尤其女性非常注重自身身材,在测量中总会有意识或无意识加入主观意识影响测量结果,这也是设置重复测量的原因之一。

## 2.2 相关性分析

由表2中▲B、▲W、●B、●W的极值、标准差和变异系数值可以看出,呼吸松量的个体差异显著。呼吸松量与人体身高、BMI、各部位的尺寸是否存在相关性,可由相关系数 $r$ 来判断: $r \geq 0.7$ 相关度较高; $r = 0.4 \sim 0.6$ 略相关; $r \leq 0.2$ 无相关<sup>[4]</sup>,相关系数 $r$ 计算公式如下:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (5)$$

BMI指数是国际上常用来衡量人体胖瘦的指标,计算公式为:

$$BMI = \frac{\text{体重}}{\text{身高}^2} (\text{kg}/\text{m}^2) \quad (6)$$

通过分别计算胸围自然呼吸松量、最大呼吸松量与胸围静态尺寸、人体身高、BMI指数及腰围自然呼吸

松量、最大呼吸松量与腰围静态尺寸、人体身高、BMI值的相关系数 $r$ 值发现,呼吸松量与关键部位静态尺寸、身高、BMI指数的相关系数均处于0.38~0.59之间,均小于0.7,属于略相关,相关性不显著,计算结果见表4。胸、腰围静态尺寸采用自然呼吸状态下胸、腰围尺寸均值。

表4 计测项之间的相关系数分析表

项目	A组				B组			
	▲B	●B	▲W	●W	▲B	●B	▲W	●W
B	0.49	-0.55	—	—	0.49	0.59	—	—
W	—	—	0.48	0.39	—	—	-0.57	0.45
S	0.55	0.59	0.41	-0.53	0.59	0.60	-0.39	-0.41
BMI	0.53	-0.39	-0.39	-0.38	0.39	-0.42	0.49	-0.47

注: S表示身高, B表示静态胸围尺寸, W表示静态腰围尺寸。

## 3 结语

通过研究测量数据可知,呼吸对胸围、腰围尺寸影响明显,对臀围、背长尺寸影响不大。在相关系数计算结果中可以看出,呼吸松量与部位静态尺寸、身高、BMI指数均无显著相关性。理论上呼吸最大松量出现在极限呼吸状态下,但实际测量中人体关键部位尺寸极值可能出现在自然呼吸状态下。由此可见,在今后呼吸松量研究中,自然呼吸状态下的测量不可忽略。

## 参考文献:

- [1] 刘胜利. 服装松量的成因分析[J]. 徐州工程学院学报, 2006, 21(12): 84-87.
- [2] 肖立志. 服装的局部松量与人体舒适性关系的研究[J]. 河北纺织, 2010, (4): 56-59.
- [3] 罗蓉. 陕西地区青年女子原型研究[D]. 西安: 西安工程科技学院, 2005.
- [4] 三吉满智子. 服装造型学(理论篇)[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2000, 82-87.

# Influence of Breathing on Body Dimension

LI Xue-jun

(Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing 100029, China)

**Abstract:** Human key parts sizes from 30 experimental models which measured in three different breathing conditions and two different poses were measured and comparative analyzed. The correlation between the breathing ease allowance and body key sizes, height and BMI index was studied. The results showed that breath had obvious influences on human bust and waist sizes, almost had no effects on the hip and waist (posterior) length size, besides, had no significant correlation with bust size, human height and BMI index.

**Key words:** breathing ease allowance; key sizes; height; BMI index