

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017090230404

# 满足合体性测试条件的 仪器假体变形方法与配件设计

闫琳<sup>1</sup>, 刘美娜<sup>1</sup>, 王府梅<sup>2</sup>

(1. 烟台南山学院 工学院, 山东 烟台 265706; 2. 东华大学 纺织学院, 上海 201620)

**摘要:** 最新研制的新型上装保温仪由2台独立的曲面保温仪组成, 可以通过调节前后身间的距离使假体三围变化, 达到可以测试多个号型服装热阻的目的。由于人体三围的比例与体型和身高2个方面因素有关, 现有仪器平行扩胸后, 假体与服装在三围和高度上仍然存在不合体的现象。通过配件设计, 确定最佳配件高度, 满足假体与不同号型服装高度的合体性配伍; 通过平行扩胸和倒梯形扩胸方案设计, 满足假体与不同号型服装三围的合体性配伍, 使得新型上装保温仪较为准确的测试30个不同号型服装的保暖性。

**关键词:** 暖体假人; 合体性; 假体变形; 配件设计

中图分类号: TS 941.56

文献标志码: A

## Deformation method and fitting design of instrument prosthesis with satisfaction test condition

YAN Lin<sup>1</sup>, LIU Meina<sup>1</sup>, WANG Fumei<sup>2</sup>

(1. College of Engineering, Yantai Nanshan University, Yantai, Shandong 265706 China;

2. Collge of Textiles, Donghua University, Shanghai 201620, China)

**Abstract:** The newly developed new coat thermostat is designed by two independent surface thermostats. It can adjust the distance between the front and back of the prosthesis to change measurements. To achieve the purpose of testing the thermal resistance of multiple bugle garments, because the proportion of human body three surround is related to body type and height two aspect factor. The existing instruments parallel to the chest, the prosthesis and clothing in the measurements and height is still there is a non-fit phenomenon. Through the fitting design, determine the best fitting height, to meet the different sizes of prosthesis and highly fit with clothing. Through the design of parallel expansion chest and inverted trapezoidal expansion chest, the combination of prosthesis and different type of clothing was met, making the new type of insulation device more accurate test of 30 different types of clothing warmth.

**Keywords:** thermal manikin; fit performance; prosthesis deformation; accessory design

### 1 新型上装保温仪概况

目前, 国内外暖体假人的优点是能够同时测试评价整套服装的保温性(热阻)和湿舒适性(湿

阻)<sup>[1-3]</sup>。但也存在较多的缺点: 其一是假人的结构、温控和出汗系统复杂, 价格昂贵; 其二是假人尺码单一, 每一个假人只能测试1个号型和体型的服装<sup>[4]</sup>, 多数只能测试GB/T 1335.1—2008《服装号型男子》和GB/T 1335.2—2008《服装号型女子》规定的A体型服装, 对于一些商务休闲装或面向中老年的B、C体型服装, 假人穿上不合体, 不能准确测试; 其三是用现有假人测试测试单件上装时存在下摆、领口等处的边缘效应形成测试误差等问题<sup>[5-6]</sup>, 即便是用现有假人的其中一个测试板的散热功率计算服装热阻

收稿日期: 2017-09-26

基金项目: 山东省高等学校科学技术计划项目(J17KB009)

第一作者简介: 闫琳, 硕士, 主要研究方向为服装舒适性、服装结构设计。通信作者: 刘美娜, E-mail: 1051703589@qq.com。

都无法避免边缘效应引起的误差<sup>[7-10]</sup>。美国西北测试科技公司研制 SAM 假人的测试板划分见图1,采用前胸测试板“13”、后背测试板“14”的散热量计算上衣热阻时,对很多开领低的时装存在领口意外散热引入的误差;而用前腹部测试板“15”、后臀部测试板“16”的散热量计算上衣热阻时,对不是很长的下装又存在下缘意外散热引入的误差。

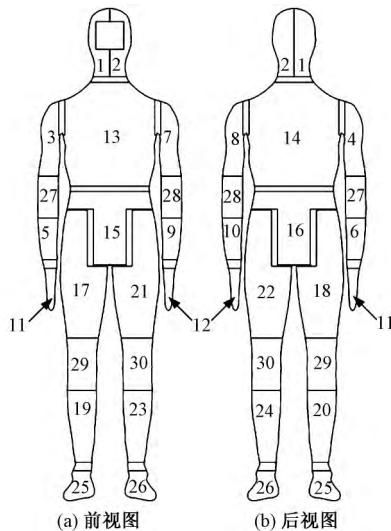


图1 美国西北测试科技公司研制 SAM 假人的测试板划分

针对以上问题,本文研制了新型上装保温性能测试仪,其由上装三维空间结构和材料热阻测试条件的简化假体和控制系统组成。假体是由紫铜外壳制作的恒温暖体,没有四肢,前后身为2台独立的曲面保温仪,图2为新型服装保温性能测试仪假体及穿上试样测试情况。与其他暖体假人相比,该仪器具有3大优势:①仪器结构大幅度简化,造价低;②方便测量市场上广泛销售的单件上装;③测量精度高,对于开领低、开衩大等服装,凡是容易引起测试误差的假体部位都设计为热护板,可保证测试板只向其法向的服装部位供热,剔除了服装结构对热阻测试的影响。



图2 新型服装保温性能测试仪假体及穿上试样测试情况

本文研制的新型服装保温性能测试仪的假体规格为:170 cm 男子,肩宽(42 ± 0.2) cm,胸围(94 ± 0.2) cm,腰围(82 ± 0.2) cm,臀围(96 ± 0.2) cm,这是国内服装公司目前最具代表性的人台尺寸,代表了目前中国某一消费群体的主力体型。该假体胸围在 GB/T 1335.1—2008《服装号型 男子》规定的 170/92 和 170/96 规格之间,腰围在 GB/T 1335.1—2008《服装号型 男子》中的 A 体型与 B 体型之间。测试身高、三围与该假体不同的服装时,会出现不合体问题,测得热阻与服装使用中的真实热阻会产生差异。虽然该仪器允许调节假体前后身之间的距离,使假体三围变大,但是,现有仪器只允许前后身间距离平行扩大,由于人体三围的比例与体型和身高两方面因素有关,现有仪器平行扩胸后,往往当胸围合体时其他部位不合体,能够测试的服装号型和体型并无明显增加。

## 2 服装衣长与假体身高的合体性配伍

随着身高增加,人体上半身相应增长,衣长的各部位尺寸也相应增加。所以,新型服装保温性能测试仪测量 170 cm 以上的大号型服装时便会出现胸围线、腰围线低于假体相应部位的情况,导致合体性下降,对于制服类的收腰款型不合体问题会更加突出。通过给仪器假体增设配件,提高肩点位置的方法可以达到高度合体性测试条件。

### 2.1 肩点垫高最佳值

按照常理,服装与假体的最佳高度配伍是服装试样穿在假体上时,试样腰围线与假体腰围线正好重合,即 170 cm 以上号型的服装穿在假体上的最佳位置是试样腰围线与假体腰线重合。

按照人体工学理论,在成人体型范围内,各部分高度尺寸随着身高等比例增大,所以,肩点腰线高度差  $Y/\text{身高} = \text{常数 } B$ ,男子体结构示意图如图3所示。

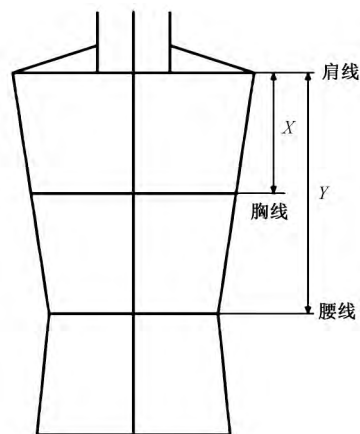


图3 男子体结构示意图

根据现有假体或标准人台的相关尺寸求得  $B = 10.9\%$ 。那么:

$$\text{肩点垫高最佳值} = \text{试样身高} \times 10.9\% - Y_{170} \quad (1)$$

式中  $Y_{170}$  为现有假体的肩点腰线高度差。

测试身高 170 cm 以上各号的服装对应的假体肩点垫高量见表 1。

身高	最佳值	下限	上限
175	1.18	0.54	1.82
180	2.35	1.08	3.62
185	3.53	1.62	5.44
190	4.71	2.17	7.25

## 2.2 肩点垫高下限值和上限值

将上装试样胸线与假体胸线正好重合的位置确定为高度配伍的下限值。按照人体工学理论,肩点胸线高度差  $X/\text{身高} = \text{常数} C$ , 参见图 3。根据现有假体或标准人台的相关尺寸求得  $C = 23.5\%$ 。那么:

$$\text{肩点垫高下限值} = \text{试样身高} \times 23.5\% - X_{170} \quad (2)$$

式中  $X_{170}$  为现有假体的肩点胸线高度差。

## 2.3 垫高肩点的配件形态与装配设计

肩部配件设计示意图和剖面图参见图 4, 设计要领: ①肩部垫高量  $H$  按表 1 控制; ②内表面弧形与假体一致; ③外表面与测试服装适合体形相一致。

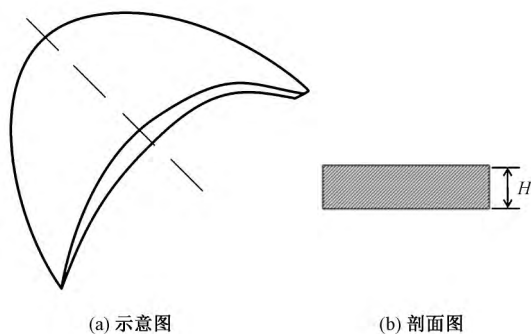


图 4 肩部配件设计示意图和剖面图

配件与假体装配或连接有以下 3 种方法: ①通过磁铁进行连接; ②通过锦纶搭扣进行连接; ③在配件上增设片状插片, 插入假体前后身间空隙即可。在测试过程中, 配件安放位置可根据服装肩宽进行调整。

## 3 服装与假体三围的合体性配伍

上装必须考虑胸围、腰围和臀围的合体性。由于假体三围尺寸不能单独调节, 但具有一定的相关性, 而胸围是服装的主要控制部位, 所以, 首先以胸围尺寸为主, 严格按照国标进行控制。

对于臀围, 上装臀围若小于假体, 前门襟不能正常合拢, 意外对流散热明显; 上装臀围若大于假体, 也会引起下摆意外对流散热。这 2 种情况都会造成测试误差。GB/T 1335.1—2008《服装号型 男子》的最小臀围档差是 1.46 cm, 这样处在二档之间体型的人, 无论穿哪档衣服, 都存在 0.73 cm 的差异, 将臀围  $\pm 0.73$  cm 看作允差, 将臀围  $\pm 1.0$  cm 看作勉强可测试样。

腰围与服装的款式相关。对于直筒款的夹克、风衣等上装, 身部外轮廓为筒形、不收腰, 即腰围尺寸在胸围和臀围之间, 可以认为只要胸围、臀围二围合适, 就可测试, 不必追究腰围。对于制服类的西装、大衣等上装, 外轮廓体现人的体型, 典型特性是收腰, 即腰围尺寸小于胸围和臀围, 要求腰围尺寸与假体相对应方能穿着合体。GB/T 1335.1—2008《服装号型 男子》中腰围档差是 2.0 cm。这样处在二档之间的人, 无论穿哪档衣服, 都存在 1.0 cm 的差异, 将  $\pm 1.0$  cm 看作腰围的允差。以下面考虑假体不同扩胸形式下可能测试的服装三围和体型。

①平行扩胸, 即假体前后身间距离平行扩大。假体在不同的平行扩胸量下对应的仪器假体三围尺寸见表 2。

扩胸量	胸围	腰围	臀围
0	94	82	96
1	96	84	98
3	100	88	102
5	104	92	106

按照上述对胸围、臀围和腰围的尺寸要求, 筛选出假体平行扩胸后可测试的服装号型, 见表 3。表中“++”表示试样尺寸大于假体相应部位尺寸, 但在可测试范围内, 表中“-”表示试样尺寸小于假体相应部位尺寸, 但在可测试范围内。

体型	款式	胸围	腰围	臀围
A 体型	所有款	96	84	98.0
		100	88	101.2 -
B 体型	直筒款	96	88 ++	97.80
		100		
C 体型	直筒款	96	92 ++	97.0 -
		100		

②倒梯形扩胸, 即假体前后身间的底板间空隙为倒梯形扩大, 倒梯形扩胸示意图见图 5。

为了让扩胸后假体的关键尺寸符合更多体型、

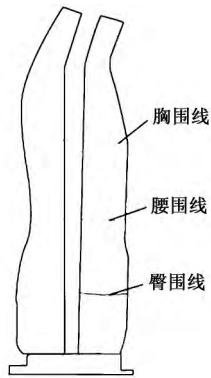


图5 倒梯形扩胸示意图

号型,参照国标获得比较理想的倒梯形扩胸数据如表4、5所示。

表4 倒梯形扩胸的假体横向尺寸 cm

扩胸量	颈围	胸围	腰围	臀围	肩宽
0	40.0	94	82.0	96.0	42
1	41.5	96	83.0	96.1	42
3	47.5	100	86.4	99.0	42

表5 倒梯形扩胸的假体纵向尺寸 cm

总长	颈胸高	胸腰高	腰臀高
73	19.5	21.5	18.5

#### 4 结束语

通过增加配件和合理调节假体三围尺寸,本文

仪器可以测试的服装号型由1个扩展到多个,上装试样的腰线 with 假体腰线基本重合,腰线上下差异小于 $\pm 0.5$  cm,三围差异不超过 GB/T 1335.1—2008《服装号型 男子》的允差范围。

#### 参考文献:

- [1] 沈华,王茜,王府梅. 国内外热阻测试方法研究[J]. 中国纤检, 2014(10): 66-70.
- [2] HUANG J H. Sweating guarded hot plate test method [J]. Polymer Testing, 2006, 25(5): 709-716.
- [3] 黄建华. 国内外暖体假人的研究现状[J]. 建筑热能通风空调, 2006, 25(6): 24-29.
- [4] 李书证. 筒体暖体假人的研制[D]. 上海: 东华大学, 2014.
- [5] 周永凯,田永娟. 服装款式特征与服装热阻的关系[J]. 北京服装学院学报, 2007, 27(3): 32-37.
- [6] 张向辉,李俊,王云仪. 服装开口部位对着装热舒适性的影响[J]. 东华大学学报(自然科学版), 2012, 38(2): 190-195.
- [7] 周浩. 人体皮肤温度影响因素实验研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2013.
- [8] 雷丹妮. 服装对人体热舒适影响的实验研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2012.
- [9] 王府梅. 服装织物的性能设计[M]. 北京: 中国纺织大学出版社, 2000: 86-139.
- [10] 李青. 服装面积因子及其热阻测评研究[D]. 上海: 东华大学, 2011.