

[中国传统服饰的复原及数字化研究]

基于明墓出土文物资料的数字化女性人体模型复原——以李英姑为例

田潇航,张蓓蓓

苏州大学 艺术学院,江苏 苏州 215000

摘要:传统服饰的复原不仅涉及服装本身的形制结构、纹案、织物展现,还包括在真实人体穿着状态下的展现。而目前在对墓葬出土的服饰文物复原工作中,涉及的墓主人人体尺寸数据问题,缺乏相关的资料记载和在经过时间的流逝下已经很难获取墓主人较为准确的尺寸信息。因此在服饰复原的过程中,对服饰文物的真实展现成为了当下一个棘手的问题。以江西南城益宣王朱翊钊夫妇合葬墓中的李英姑棺为例,结合出土文物简报中所提供数据进行推导,通过查找相关文物资料,研究人体部位之间的线性关系,从而为求得墓主人数据得到合理的推导。计算出人体各部位之间相对应的数值,进而求出人体数据的数值范围,得出人体数据平均值,最后对虚拟模特的身体数据进行调整,得到了更加真实的人体模型,在此基础上利用 CLO3D 软件将服饰进行复原,可以呈现出一种更加真实、贴切的服装穿着效果,为传统服饰的数字化研究提供新的思路。

关键词:虚拟仿真;人体数据;李英姑;人体模型

中图分类号:J523

文献标识码:A

文章编号:2096-6946(2023)04-0021-07

DOI: 10.19798/j.cnki.2096-6946.2023.04.004

Digital Model Restoration of Female Body Based on Cultural Relics Unearthed in Ming Tombs: with LI Yinggu as an Example

TIAN Xiaohang, ZHANG Beibei

School of Art, Soochow University, Jiangsu Suzhou 215000, China

Abstract: The restoration of traditional clothing not only involves the shape, structure, pattern and fabric display of the clothing itself, but also includes the display of the real human body wearing state. At present, in the restoration of clothing relics unearthed from tombs, the size data of the tomb owner is involved. Due to the lack of relevant data records, it is difficult to obtain a more accurate size of the tomb owner. Therefore, in costume restoration, the real display of clothing relics has become a thorny issue. With LI Yinggu's coffin in the tomb of Prince Yixuan ZHU Yiyin and his wife in Nancheng County, Jiangxi Province as an example, briefing derivation was conducted in combination with the data provided by the unearthed relics. By looking for related to cultural relics, the linear relation between the body parts are studied to obtain reasonable deduction for tomb owner data. The corresponding value between each part of the human body is calculated, and then the value range of the human body data is calculated, and the average value of the human body data is obtained. Finally, the body data of the virtual model is adjusted to get a more real human body model. On this basis, the CLO3D software is used to restore the clothing, which can present a more real and appropriate clothing wearing effect. It provides new ideas for digital research of traditional clothing.

Key words: virtual simulation; body data; LI Yinggu; model of human body

收稿日期:2023-01-20

基金项目:国家社科艺术学项目(20BG119)

作者简介:田潇航(1999—),男,硕士生,主攻服装设计。

通信作者:张蓓蓓(1982—),女,博士,教授、博士生导师,主要研究方向为服饰艺术史、服饰文化及民间宗教艺术研究。

数字化服饰复原的方式就是利用计算机对服装信息进行数字化处理,实现服装三维虚拟复原,这更符合当前的发展趋势,有利于扩大信息传播的途径,使观众能更清晰、全面地了解服饰文物的信息。通过数字化技术进行服饰文物的虚拟复原,需要充分分析出土服装的形制、纹样、色彩等详细信息,并利用三维数字化软件完成衣片制版、裁剪,纹样复原和纹理效果制作等工序,最终可以利用服装三维虚拟建模软件针对服饰文物进行试穿展示,完成对该服饰文物的数字化复原。

中华传统服饰在整个中华文化中扮演着重要角色,在数字化复原的框架下,对传统服饰文物的复原不仅是数字载体上的视觉呈现,更是对文化传承与可持续发展理念的具体实践,具有重要的现实意义。因此,数字化服饰复原的研究与实践至关重要。然而目前对传统服饰的复原,更加集中在服饰本身的还原,即款式结构、形制、面料等,缺少对人体模型的还原。

本文以江西南城益宣王朱翊钊夫妇合葬墓中的李英姑为研究对象,对出土的李英姑棺内文物进行归纳整理与分析。查阅相关文献资料并采用出土服饰文物数据尺寸信息,对人体数据进行采样分析并加以归纳整理,根据所得出的结论对CLO3D中的虚拟模特尺寸进行相对应的调整,从而达到人体模型的优化。

一、李英姑所着服饰形制分析

(一) 研究对象

目前关于明代的服饰文物有大量的文献记载,包括孔府旧藏中的实物服饰,以及墓葬出土的服饰文物。多地均有相关的服饰文物出土且数量庞大,年代

也较为宽泛,为服饰文物的复原提供了可观的数据样本。在江西,出土服饰文物较多的明墓就有八座。其中,藩王墓以江西南城益宣王朱翊钊夫妇合葬墓和江西南昌宁靖王夫人吴氏墓最具代表性,所出土的服饰也尤为精美。因此,选取“江西南城益宣王朱翊钊夫妇合葬墓”中的李英姑棺墓作为研究对象,并以此为样本数据来源进行分析。

墓主人名为李英姑,女性,18岁。相较于朱翊钊遗体保存完好,原配王妃李英姑和继妃孙氏遗体已全部腐烂。在棺木中有李英姑冥途路引,上面写明李英姑生于嘉靖十七年十二月二十一日,卒于嘉靖三十六年三月二十二日,并于万历三十一年十二月初三日迁葬,请求地府阎王爷给予方便^[1]。

在对李英姑棺内具体情况描写中提及:李英姑尸体已腐,其头部躯干和四肢分别用白细布包裹并用布条系扎,似为易棺更殓。包裹外再套袍服七件,第二件袍外腰部围一条玉带。上盖黄织锦白绵被,被上放一只葛红布小袋,袋内装有纸钱灰和冥途路引。死者发髻完整,对拴两根银簪,脚部安放平叠大衫、裙和布鞋等,尸下垫织锦绵褥,褥上散放银钱和银箔钱。死者头部竖放一面大铜镜,右侧有一把折纸扇,左侧有玉圭、玉佩、玉扣花、玉戒指和凤冠等。棺内四周塞满棉花包。李英姑棺内共出土冠服5种8件^[2]。可见墓主人身份与地位非同一般。

1)款式——在墓葬出土的文物中,每件都有具体的文物编号和关键部位的数据信息。以《江西南城明益宣王朱翊钊夫妇合葬墓》为例,对棺内出土的文物服饰统计,见表1。

表1 数据参考

单位:cm

名称(编号)	衣长	两袖通长	腰宽	袖宽	袖口宽	斜领领宽 (领缘宽)	领深	领高	侧开叉长	裙长	腰围	腰高	衣襟镶边宽
黄锦右衽衫 (8664)	69	230		36		16	10		20				
黄织锦裙 (8665)										87	109		
黄锦绣花对襟夹短袄 (8669)	72	210			15	4							
黄锦对襟夹短衫 (8670)	73	240		36	15.6			7	15				
黄锦对襟夹短衫 (8671)	70	186	56	33	14								
黄锦对襟夹短衫 (8672)	66	220		32	15			6					4
黄锦绒绣裙 (8675)										90		8	

2)面料——面料采用黄锦,丝、麻、葛、棉等。例如黄锦绣花鞋的面料为黄锦,底为棉布纳成外裹锦料。在服装的面料中(包含所有出土服饰)有黄锦绣花面料、织锦面料、黄缎锦,以及在墓葬中出土的黄锦丝棉被、丝锦褥、黄织锦白棉盖被、织锦锦褥、黄缎丝棉被、葛纹布小袋……。

3)纹样——义宣王夫妇合葬墓出土的服饰中纹样各不相同。包括霞帔的纹样,黄锦鞋上的装饰纹样都体现出墓主人的身份地位。

(二) 问题分析

在出土的服饰文物中,应考虑当时的社会背景。在明后期,礼仪制度与明初相比较已经非常宽松,导致服制的僭越现象开始增多。因此,需要注意服饰文物的等级与墓主人的身份差异,同时还需要注意出土时的位置,有的是直接穿于尸身,这类服饰往往是专门的殓服,有惯用的定例制式。比如用僭越的补子来表达子孙对死者的尊敬。身穿的服装往往多达数层,这样的多层服装穿着方法并非日常的着装方式,而是受汉族传统重殓厚葬影响而致。在墓葬出土的服饰文物

中,需要注意服装的摆放位置有的服装在棺木中是放在边置部位,如放于身侧、脚下、头边,这类服装作为殓服的可能性较小,通常是其生前最喜爱的服装。因此,需要对文物出土的状态及位置进行关注。例如,对李英姑棺内的记述:“死者发髻完整对拴两根银簪,脚上平叠大衫、裙和布鞋等”^[1]。

二、李英姑人体尺寸数据分析

(一) 人体尺寸的线性关系

人身体结构的各个部位具有一定的相关性,是按照一定比例来生长发展的,即人体各部分与身高之间存在着相对应的数学比例关系。结合人体各个尺寸与身高(百分位数)相关系数表^[3],可以很直观地看出人体不同部位的相关性系数,其中一些关键部位的数据如胸围为“0.996”、腰围为“0.990”、头围为“1.000”……(见表2)。可见人体不同部位与身高之间具有很强的相关性。因此,可以推断出人体不同部位之间也存在着一定的关联,并以此为理论基础进行相关尺寸数据推导。

表2 人体各个尺寸与身高(百分位数)相关系数^[3]

身体要素	身高	身体要素	身高	身体要素	身高
上臂长	1.000	胸宽	0.998	食指远位指关节宽	0.982
前臂长	1.000	胸厚	0.997	足长	1.000
大腿长	1.000	肩宽	1.000	足宽	0.999
小腿长	1.000	最大肩宽	0.999	中指指尖点上举高	1.000
眼高	1.000	臀宽	0.999	双臂功能上举高	1.000
肩高	1.000	坐姿臀宽	0.998	两臂展开宽	1.000
肘高	1.000	坐姿两肘肩宽	0.997	两臂功能展开宽	1.000
手功能高	1.000	胸围	0.996	两肘展开宽	0.999
会阴高	1.000	腰围	0.990	立姿腹厚	0.993
胫骨点高	1.000	臀围	0.997	前臂加手前伸长	1.000
坐高	1.000	头全高	1.000	前臂加手功能前伸长	1.000
坐姿颈椎点高	1.000	头矢状弧	1.000	上肢前伸长	1.000
坐姿眼高	1.000	头冠状弧	1.000	上肢功能前伸长	1.000
坐姿肩高	1.000	头最大宽	0.999	坐姿中指指尖点上举高	1.000
坐姿肘高	1.000	头最大长	1.000	跪姿体长	1.000
坐姿大腿厚	1.000	头围	1.000	跪姿体高	1.000
坐姿膝高	1.000	形态面长	1.000	俯卧姿体长	1.000
小腿加足高	0.999	手长	1.000	俯卧姿体高	0.994
坐深	1.000	手宽	0.999	爬姿体长	1.000
臂膝长	1.000	食指款	0.999	爬姿体高	1.000
坐姿下肢长	1.000	食指近位指关节宽	0.987	体重/kg	0.994

注:1. 以上显示所有相关分析结果在0.01的水平(双侧)上显著相关;2. 以上数据均精确到小数点后3位,其中1.000都为精确近似值。

(二) 头围推算

李英姑棺内有一件凤冠,又名九翠冠。上装饰翠鸟九只,为银丝编绕,嘴衔珠滴。冠体用铜丝编绕呈圆锥框,表敷一层黑罗纱;前后各竖一扇博鬓(用描金细竹篾编织呈舌形)。框下接金口圈,里用锦红装裱。冠之两侧安有金凤钗一对,凤嘴衔长串珍珠,串中再缀珠花。凤以金叶锤压而成。冠圈口径16.5 cm、通高23.5 cm^[1],见图1。

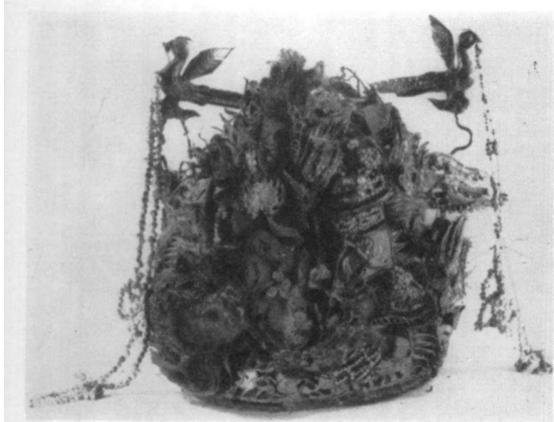


图1 凤冠 李氏

根据出土文物的数据记载,冠圈的口径为“16.5 cm”利用求圆周长公式可知“ $c=\pi d$ ”,即圆的直径 $d=16.5$ cm,半径 $r=d/2=8.25$ cm。算出圆的周长,即大概的头围数据等于“51.8 cm”(见表3),而正常成年人的头围在54~58 cm。

(三) 身高推算

为了使身高数据更加准确,所以利用比例法与公式法两种不同的方式进行验证。

1. 头身比推测法

凤冠推测出的头围的数据与标准人体头围数据之间的差值为1.2~6.2 cm。因此,可以结合标准人体的头围长度,得出CLO3D软件中的虚拟人体模型头围长度的大致范围。已知女性的标准人体头围长度为22 cm左右,因此变量区间在20.8~28.2 cm。按照人体与头围长度的比例为1:7来计算,得出结果为145.6~166.4 cm,减去差量之后得出结果为144.4~160.2 cm,而明代女性的平均身高为154.5 cm,由此可知数据合理。

2. 头围与身高线性回归方程推测法

参考关于人体不同部位数据之间关系的相关论文,通过大量数据实验得出的结论,从而进行验证。李培春^[4]学者得出的线性回归方程为“ $y=95.57+0.97x$ ”,

高玉萍^[5]学者得出的线性回归方程为“ $y=106.624+0.98x$ ”。女性的头围与身高有非常显著的相关性特征,两者得出的结论数据相差较小。高玉萍学者在论文结论中给出了推断身高(单位:cm)的简单公式:身高=头围 $\times 2.903$ cm,通过其公式得出李英姑身高约为150.38 cm。

同时考虑到时间、空间的差异性特征得出结论:使用头身比推测法和头围与身高线性回归方程推测法所得出的结果都在合理范围内。

(四) 腰围、胸围、臀围、腿围推算

腰围推算,“成人正常腰围(单位:cm)计算方法为男性:身高 $\div 2-11$ cm,女性:身高 $\div 2-14$ cm, $\pm 5\%$ 为正常范围”^[6]。取身高平均值约为152.3 cm,根据女性标准腰围公式:身高 $\div 2-14$ cm, $\pm 5\%$ 为正常范围,可以得出腰围数据约为62.15 cm,区间为59.04~65.26 cm。

根据基础测量项目与腰围(W_2)的线性关系(回归方程)^[7],进行公式推导求出数据值,见表3。

表3 腰围线性关系 单位:mm

身体要素	线性关系方程式
体厚	$0.286W_2+43.9$
坐姿腹厚	$0.332W_2-32.6$
胸围	$0.675W_2+404.9$
臀围	$0.460W_2+566.6$
体重	$0.083W_2-5.3$

胸围(单位:cm):根据胸围回归方程可知胸围= $6.75\times$ 腰围+40.49 cm,可得胸围为82.44 cm。

臀围(单位:cm):根据胸围回归方程可知臀围= $4.60\times$ 腰围+56.66 cm,可得臀围为85.25 cm。

腿围(单位:cm):身高 $\div 2-25$ cm,求得腿围数据为51.15 cm。

(五) 臂围推算

出土文物中包含袖套一双。黄锦面、白细布里,上端织绣花卉图案,袖口处贴白细布边,衩口似衬衣的开杈束口。长36 cm、上端宽19 cm、袖口宽15 cm^[1]。标准的成人女性手臂的粗细应该介于身高 $\times 0.145\sim 0.16$ cm。已知身高为152.3 cm,那么正常手臂的尺寸应该是22.08~24.37 cm,取中间值约为23.23 cm。

(六) 人体数据确立

根据得出的人体数据范围,取其平均值进行人体模型的数据统计,见表4。

表4 李英姑人体数据

姓名	年龄	身高/cm	腰围/cm	胸围/cm	臀围/cm	臂围/cm	腿围/cm	头围/cm
李英姑	18	152.3	62.15	83.65	88.65	23.23	51.15	51.8

三、数字化人体建模与样衣复刻

由分析得出的人体模型数据,代入到CLO3D软件中进行人体数据调整。

(一) 模型展示

在CLO3D软件中,根据推导出的数据进行模型的数据修改,见图2。

尽管在CLO3D软件中针对虚拟模特尺寸的数据非常全面,但是墓葬中出土的文物由于缺乏关键的人体尺寸信息,无法获取每一个部位的准确数据,只能得到人体模型关键部位的数据信息,给出人体模型的大致区间范围,取平均值进行导入。在虚拟模特编辑器中分别对模特身高、腰围、胸围、臀围、臂围、腿围、头围,进行数据修改,可以明显地看出虚拟模特的身体轮廓的变化,见图3。

(二) 黄锦对襟夹短衫形制与结构分析

黄锦对襟夹短衫(8671)形制特点为对襟、高领、宽

袖,同时袖口逐渐收紧为鱼肚形,短上衣。腰部两侧有开衩。竖领的领口位置有两颗金属扣固定,下还有5颗纽扣^[8],见图4。

通过查阅《江西明代藩王墓》获得尺寸信息,该服饰文物衣长70 cm、通袖长186 cm、袖宽33 cm、袖口宽14 cm、腰宽56 cm、襟摆宽68 cm、立领高7 cm,开衩高15 cm^[8]。在进行数据整理后利用AI绘图软件进行黄锦对襟夹短衫款式图绘制,见图5。

(三) 服装模型建立

以“黄锦对襟夹短衫(8671)”为例,在CLO3D软件中进行服装的纸样制作(见图6),根据服饰文物中所记载的数据绘制衣片,导入CLO3D软件中利用缝纫线工具进行衣片缝合,对侧缝线缝合时注意预留出开衩的量、后中线缝合、袖口、门襟、领子等,完成服装整体的缝合效果后对衣片进行解算模拟,最后调整服装在模特身上的试穿效果等操作,展现出数字化复原的完整过程。

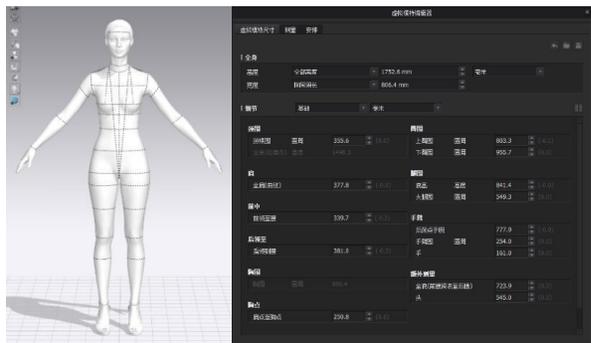


图2 原始模型、数据



图3 修改后模型、数据



图4 黄锦对襟夹短衫(8671)

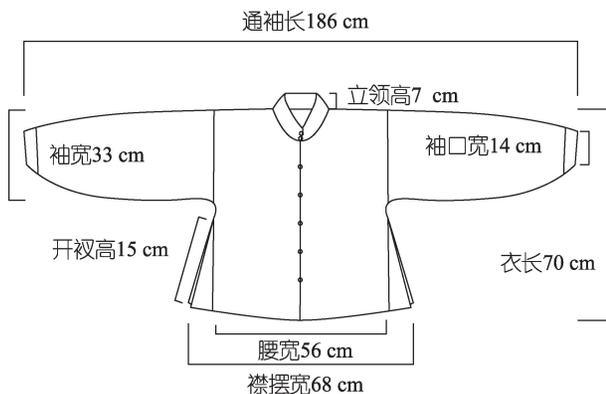


图5 黄锦对襟夹短衫款式

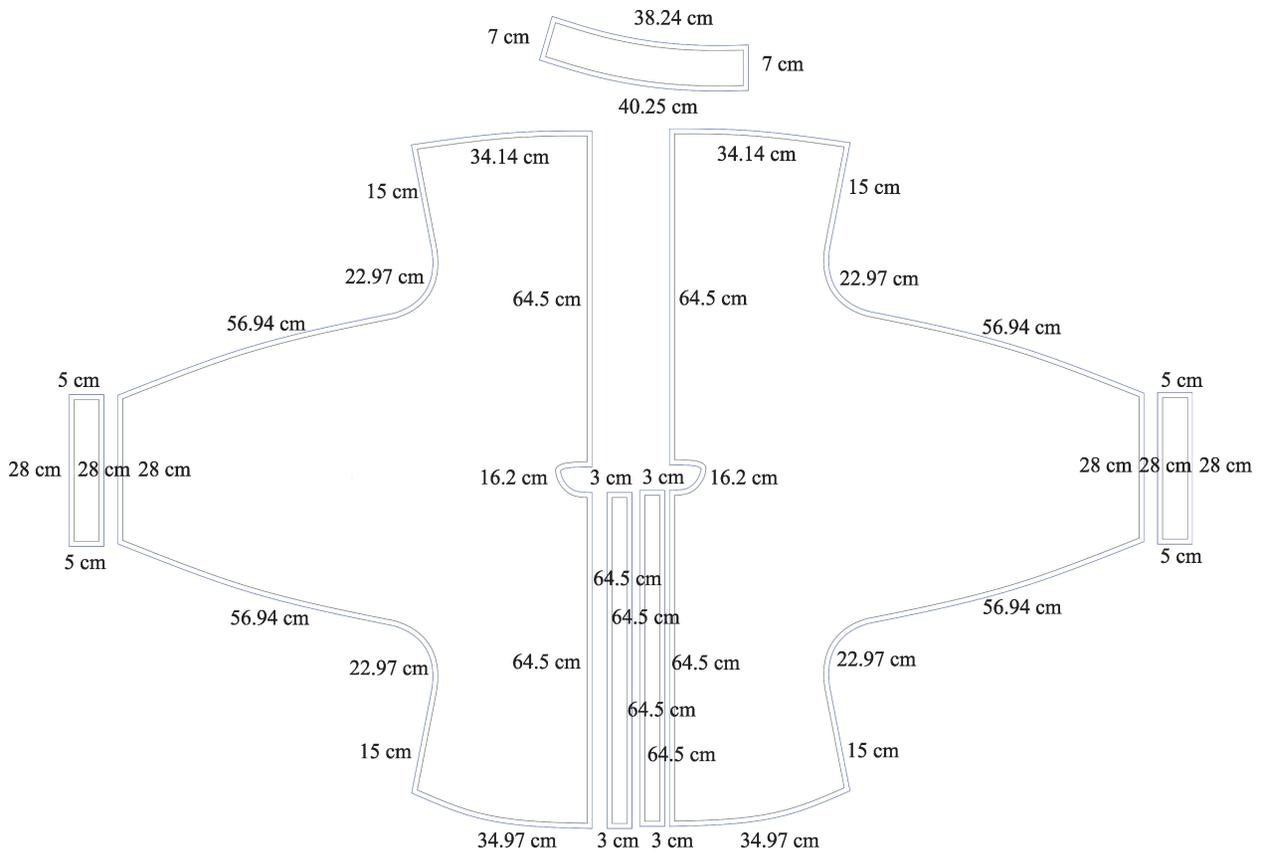


图6 黄锦对襟夹衫纸样图

利用在 CLO3D 软件中修改后的虚拟模特,对墓主人的身体围度尺寸进行还原,实现了人体基本躯

干的构建与织物拟合还原,服装三维效果图展示,见图 7。



图7 三视图展示

四、结语

通过对李英姑墓葬出土服饰文物进行数据统计,结合出土报告中提供的服饰文物数据,查阅相关论文了解人体比例关系,得到一些重要人体部位数据信息。基于这些数据,在 CLO3D 软件中建立墓主人的身体数据模型,使制作出来的服饰模型更加客观、真实的还原实际穿着状态。此方法针对特定墓葬中的文物,

对单一人物模型进行推导,可以让体数据更具有针对性。同时,解决了人体模型数据样本单一的问题,根据不同墓葬中出土文物信息推测出墓主人的身体数据,从而得出更符合特定时代下人体的客观模型,也符合人体与服饰结合的形态美。此外,能反映出古代人体数据模型与墓葬出土服饰文物之间客观、合理有依据的穿着形态,对研究传统服饰的数字化人体模型复

原具有一定的参考价值。

中国传统服饰的数字化复原对文化传承和保护有着重要的意义。传统服饰作为中华民族文化的重要组成部分,具有悠久的历史和丰富的文化内涵,而随着时代的变迁和科技水平的提高,将传统服饰数字化的呈现方式已经成为一种主流发展趋势。对那些已经失传或者濒临失传的传统服饰进行数字化复原和保存,能够让更多人了解和认识中国传统服饰文化,促进文化传承,加强对文化的保护,展现出更加丰富的文化内涵与深厚的文化底蕴。

参考文献

- [1] 刘林,余家栋,许智范. 江西南城明益宣王朱翊钊夫妇合葬墓[J]. 文物,1982(8):16-28.
- [2] 许智范. 藩王墓葬竞奢华 满堂金玉夸豪富——明益王墓发掘亲历记[J]. 东方收藏,2010(7):35-39.
- [3] 李伟. 应用人机工程学研究——人体数据分析处理及其应用研究[D]. 上海:东华大学,2006.
- [4] 李培春. 广西德峨彝族头围、全头高、头耳高、足长与身高关系之研究[J]. 右江民族医学院学报,1986,8(2):8-11.
- [5] 高玉萍. 头围、手长、手宽、手对角线与身高关系的研究[D]. 郑州:郑州大学,2010.
- [6] 王志清,朱伯兰,仲怀琴. 中国成人正常腰围计算方法[J]. 中国保健医学研究版,2007,15(14):22-25.
- [7] 呼慧敏,晁储芝,赵朝义,等. 中国成年人人体尺寸数据相关性研究[J]. 人类工效学,2014,20(3):49-53.
- [8] 江西省博物馆,南城县博物馆,新建县博物馆. 江西明代藩王墓[M]. 北京:文物出版社,2010.
- [9] 礼晓明,李学金,韩江. 人体脚长、脚掌宽与身高相关关系的研究[J]. 数理医药学杂志,2008,21(2):228-229.
- [10] 蒋玉秋. 孔府旧藏明代服装的形与制[J]. 艺术设计研究,2018(2):33-37.
- [11] 蒋玉秋. 明鉴——明代服装形制研究[J]. 服饰导刊,2021,10(3):138.
- [12] 孙方姣,李强,库茨米切夫·维克多,等. 基于CLO 3D虚拟技术的欧洲外套式连衣裙造型复刻研究——以1890—1905时期为例[J]. 北京服装学院学报(自然科学版),2020,40(2):59-68.
- [13] 沈梦阳,李月,王小刚. 基于CLO3D虚拟技术下莫高窟61窟回鹘夫人服饰结构分析[J]. 服饰导刊,2023,12(1):6-14.
- [14] 张辉,信晓瑜,康晓静,等. 基于服装数字化技术的尼雅“万事如意”锦袍复原[J]. 丝绸,2021,58(9):73-79.
- [15] 张宇昂. 浅析游戏角色服装设计的重要性[J]. 学园,2017(24):138.
- [16] 张辉,信晓瑜,马嘉琪,等. 基于层次分析法的新疆尼雅出土服饰虚拟复原效果评价[J]. 毛纺科技,2022,50(4):66-72.
- [17] 刘畅,刘瑞璞. 明官袍“侧耳”考[J]. 装饰,2017(4):82-83.
- [18] 刘畅. 明代官袍结构与规制研究[D]. 北京:北京服装学院,2018.

责任编辑:陈作