

# 老年女性衣身原型研究进展及趋势

张佳佳<sup>1</sup>, 潘力<sup>1,2,\*</sup>, 周百雪<sup>1,2</sup>

(1.大连工业大学 服装学院, 辽宁 大连 116034;

2.大连工业大学 服装设计与工程国家级实验教学示范中心, 辽宁 大连 116034)

**摘要:**为满足老年女性对服装穿着的需求,提高服装企业对老年服装的研发与生产效率,从不同地区老年女性人体体型的分析出发,解析国内外老年女性衣身原型的研究进展,指出目前老年女性衣身原型研究存在的不足,提出未来老年女性衣身原型研究应以数字化技术为主要支撑,从而建立高效的老年女性服装系统,为功能性与智能化老年服装的发展奠定基础。

**关键词:**老年女性; 体型特征; 衣身原型; 服装生产

**中图分类号:** TS 941.17

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-0356(2022)05-0044-06

随着人民生活水平的提高,拥有较强消费能力的老年人有着多样化的服装需求<sup>[1]</sup>,在老年人口数量、购买能力和购买欲望三大动力的促使下,老年服装市场将迎来新的发展高峰<sup>[2]</sup>。然而,老年人年龄的增长使体型发生了复杂的变化,从而对服装结构有更高的要求,但当下的服装企业在生产过程中没有实际可用的老年服装纸样作为基础,导致生产成本加大,利润降低,服装尺寸也不符合老年人体型特征,进而造成老年人穿着不舒适以及购买服装困难等问题<sup>[3-4]</sup>。虽然老年人体型发生了较大的改变,身体灵活性降低,但对服装结构与款式的要求依然存在,且期望服装易于穿脱,为身体提供最大的舒适性,兼具适当的外观和功能<sup>[5-6]</sup>。老年人体型特征与服装原型的研究对老年消费者、服装制造商和服装销售人员至关重要<sup>[7]</sup>。

为了满足老年人的穿着需求,保证服装企业能够快速、合理生产老年服装,基于老年女性人体体型特征的研究进展,阐述国内外不同时间阶段所建立的老年女性衣身原型的特点,提出老年女性衣身原型在服装生产应用中存在的问题,对老年服装未来的发展趋势进行探讨。

## 1 老年女性衣身原型的发展现状

依据国家统计局数据显示,截至2021年5月,第七次全国人口普查数据显示,我国60岁及以上的人口

占总人口的18.7%,65岁以上人口占总人口的13.5%,10年间我国60岁以上的人口比例上升了5.4%,65岁以上的人口比例上升了4.6%,图1显示近5年我国65岁以上人口增长情况。全球老龄化程度继续加深,目前老龄化排名第一的是日本,其次是意大利、德国等欧洲国家(图2),进一步加深的老龄化社会将激发老年服装市场发展的潜能。

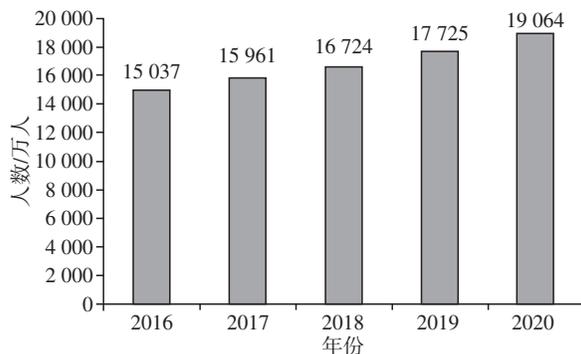


图1 近5年中国65岁以上人口数量

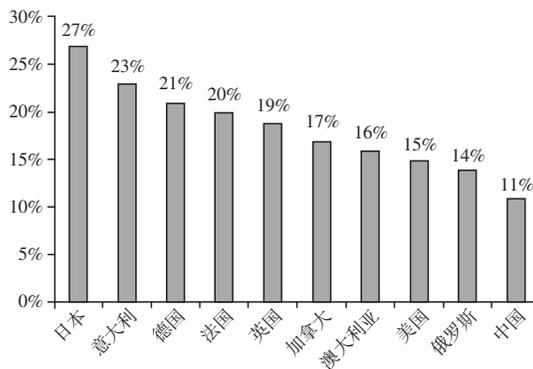


图2 2019全球人口老龄化排名

服装结构研究者先以人体体型研究为基础建立人

收稿日期:2021-11-24

基金项目:2020年辽宁省教育厅科研项目(J2020002)

第一作者:张佳佳(1998—),女,硕士在读,主要研究方向为服装数字化信息化应用。

\*通信作者:潘力(1963—),女,教授,主要研究方向为服装数字化、功能性服装,E-mail:1020404190@qq.com。

体数据库,进而对目标人群进行服装基础版型的构建。在老龄化社会背景下,以老年女性衣身原型的研究为切入点,探索老年女性服装的发展。对于老年女性服装原型的构建而言,以老年女性体型为基础才能更科学地建立符合老年女性体型特征的服装原型纸样<sup>[8]</sup>,这对满足老年女性服装的穿着需求尤为重要。

### 1.1 老年女性体型特征

据现有的文献资料获知美国是第一个研究老年女性体型的国家,1993年美国研究者选取了年龄在60~88岁的女性,进行锻炼对老年女性体型是否有影响的感知试验<sup>[9]</sup>。其次,在1997年,日本学者将35~64岁年龄区间划分为中年女性,将65~94岁划分为高龄女性,并进行服装与身体适配度的研究<sup>[10]</sup>。当一个国家60岁以上的人口占总人口的10%,就意味着这个国家进入老龄化社会,我国是从1999年开始进入老龄化社会,2001年我国东华大学研究人员第一次对上海地区100名45岁以上的中老年女性实施体型测量试验并对其进行体型变化分析<sup>[11]</sup>。

2004年至2021年我国辽东地区、中原地区及江浙地区纷纷开展了中老年女性人体测量与体型分析,测量对象的年龄阶段在40~75岁之间。随着测量地区的不断扩大,充分说明了对老年群体服装结构的研究工作逐渐增加。2010年我国东华大学的副教授刘咏梅<sup>[12]</sup>有针对性地进行年龄的划分,随机抽取成都地区45~60岁女性作为研究样本,分析得知此地区的中老年女性上身体型在围度方面变化较大;人体的高度、长度随年龄增长有所降低,体型特征表现为胸部下垂、胸腹前突、后背曲弓。同年,卜彤彤等<sup>[13]</sup>分析了浙江地区40~70岁的中老年女性人体数据得出中老年女性上半身体型特征。研究指出,中老年女性随着年龄的增加,胸部下垂,背部脊柱弯曲度增加,后背长增加,身体向前倾有驼背体型特征,整体体型趋向于肥胖体。国外研究者Young Lim Choi等<sup>[14]</sup>也在2010年对246名18~49岁女性进行三维扫描,从扫描数据中提取女性背部空间和侧面角度,将测得的体型分为三类,计算背部弯曲角度生成logit模型,随机抽取样本带入模型计算其归属类别的概率,为生成中老年女性服装原型及服装定制提供技术支持。

2014年浙江宁波大学尹玲博士<sup>[15]</sup>借助有序样本最优分割法将女性体型按年龄段合理划分为青年、中年与老年3个年龄段,经研究发现,女性随着年龄增

长,身高呈降低趋势,体重、胸围、腰围、腹围、臀围明显增长,胸腰差和臀腹差明显减小,肩部形态变化较小,背长值增加。2016年于晓坤等<sup>[16]</sup>在上海市招募50~70岁中老年女性进行人体数据测量,对有效样本进行对比,分析得出中老年女性围度尺寸普遍增加,体型有明显发福趋势。2019年刘宝宝等<sup>[17]</sup>选取西安地区40~60岁中老年女性为研究对象,应用数据分析客观总结出中老年女性体型在围度方面总体趋于肥胖。2021年王春茹等<sup>[18]</sup>对湖北地区60~75岁老年女性进行非接触三维人体扫描,获取了与颈部相关的数据,老年女性颈部围度、宽度、厚度增大,长度缩短,颈根部截面为长圆形,同时,颈围的平均值比青年女性大且有增粗的趋势。2021年韩国学者Hyunsook Han等<sup>[19]</sup>使用三维扫描技术获取青年与中老年女性身体数据。通过数据分析总结出,直立姿势下中老年女性上半身更倾向于前方,胸围较大,但是胸部突出较小,因此在原型结构上胸部浮余量的角度小于青年女性。

通过分析近17年的国内外老年女性体型研究可总结出,老年女性上半身变化的部位有颈部、胸部、腰部、腹部、臀部和背部,围度、宽度和厚度呈现增加趋势,胸腰差和臀腹差显著减小,突出特征表现为胸部下垂、腹部凸起及背部弯曲,体型类别多集中于肥胖体与驼背体。

### 1.2 老年女性衣身原型

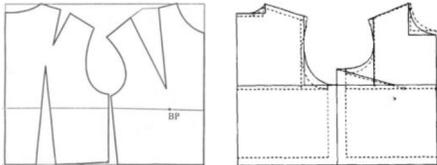
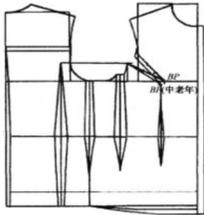
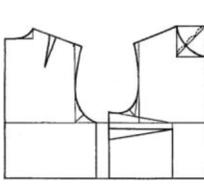
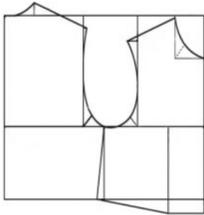
原型是服装构成与样板设计的基础。对于体型特殊的老年女性而言,建立适用的老年女性衣身原型是上装设计的关键要素。我国中老年女性体型研究最早开始于2001年,东华大学学者李兴刚等<sup>[11]</sup>通过学校企业科研合作项目对老年女性进行人体测量并进行相关数据的整理与分析,对标准人台进行修正获取中老年女性人台,进而通过立体剪裁的方法得到老年女性衣身原型。同年,韩国学者Ji young<sup>[20]</sup>选择271名40~50岁且胸围95 cm以上女性进行三维扫描。根据体型特征在虚拟仿真系统中进行中老年女性的人体模型建立,基于立体剪裁的方法建立衣身原型,并得出研究结论。肥胖体型的胸围比青年女性平均增加7.45 cm,前胸、后胸尺寸大,胸围线下垂,腰部和腹部突起使得正面余量减小,臀部要在背面设置更多的余量。

随着电子信息技术的快速发展,在计算机领域,通过计算机辅助技术可快速得到符合目标人群人体体型特征的服装结构,同时也为定制化服装的批量生产奠

定了基础。2016年韩国的研究者 Sin-Ae Choi<sup>[21]</sup> 为了给60多岁的老年女性开发出适合她们穿着的舒适服装进而对老年女性衣身原型进行深入研究,选取60多岁女性为测量样本,借助三维扫描技术获取胸部、腰部、臀部包括厚度、宽度、周长等人体尺寸数据,借助计算机技术直接在虚拟仿真系统中进行平坦处理,根据老年女性实际穿着情况进行结构优化从而得到老年女性衣身原型。2018年武汉纺织大学郑盈盈等<sup>[22]</sup> 使用三维人体测量系统测出115名60~75岁老年女性人体数据并对其进行研究,利用老年女性胸腹差值、臀腹

差值,综合分析数据,选取中间体数据,参照刘瑞璞女装标准纸样,基于各细部的回归关系建立了纺大老年原型,为舒适、美观的老年女性衣身原型结构设计提供重要参考。2018年 Su-Joung Cha 等<sup>[23]</sup> 研究者利用三维人体测量数据,依照已有的原型纸样经平面再设计得到4种老年衣身原型,采用3D模拟状态下的穿着外观状态、穿着压力状态及空间量进行评估,结果表明B原型是最适合老年女性穿着的衣身原型。我国老年女性衣身纸样的发展历程总结见表1。

表1 我国老年女性衣身纸样的发展

年份	2001年	2002年	2005年	2007年	2018年
研究单位	东华大学	东华大学	温州大学	辽东学院	武汉纺织大学
研究者	李兴刚	张向辉	陈明艳	腾洪军	郑盈盈
样本年龄/岁	45~65	60~69	60以上	40~70	60~75
人体测量	接触式测量	接触式测量	接触式测量	接触式测量	三维扫描测量
中间体/cm					
胸围	92	94	92	94	100
腰围	82	84	90	86	90
腹围	96	97	95	—	93
臀围	97	97	95	100	98
胸腰差	10	10	2	8	10
胸腹差	-4	-3	-3	—	7
臀腹差	1	0	0	—	5
原型构成方式	以补正的人台为基础立裁		以日本新文化式原型为基础设计	构建数学模型进行原型设计	以刘瑞璞原型为基础设计
原型纸样					

服装纸样研究是一项系统的工程,需融合多个领域的技术且专业性较强,老年女性服装原型的研 究正是如此,近几年老年女性人体测量与体型分析的研究明显增加,但老年女性衣身原型的研 究仍处于探索与实践阶段。

## 2 老年女性衣身原型研究存在的不足

服装生产过程就是将服装面料制为成衣的加工过程<sup>[24]</sup>,其基础环节之一是通过服装原型设计出服装款式纸样。实际上,随着人体测量技术的不断进步,计算机辅助技术的快速发展,通过对老年人体测量获得全方位的人体数据,结合标准青年女性原型理论对老年女性衣身原型各部位尺寸进行量化从而得出老年女性

服装原型<sup>[25]</sup>,但是现有的老年女性衣身原型研究仍存在以下问题。

(1)老年女性人体测量范围具有局限性。服装原型是从人体结构与人体尺寸出发,原型各部位与人体结构相互对应,紧密衔接<sup>[26]</sup>。目前对于老年女性人体数据的采集,仅仅是针对全国部分地区进行测量获取人体数据,但以此为基础所建立的老年女性衣身原型不能保证适用于全国不同区域的老年女性群体。

(2)老年女性服装系统的开发较迟缓。服装原型是服装结构的基本构成因素,应用自由度高且灵活性强的老年女性衣身原型进行老年女性服装款式结构设计<sup>[27]</sup>,采用计算机技术搭建老年服装系统,不仅为高效获取企业所需的老年服装纸样提供支持,还可满足

老年人群对服装舒适性与美观性的需求。

(3)缺乏服装企业的实际生产应用与意见反馈。对于老年服装的研发,不仅需要学者逐渐完善老年服装结构理论体系,还需要服装企业的协助来验证所建立的服装原型的实际应用情况,进一步将研究成果推进到实际生产使用中。

### 3 老年女性衣身原型研究的发展趋势

#### 3.1 数字化技术的运用

服装产业中非常关键的环节是人体尺寸的测量,人体数据的准确性和有效性将对服装结构和质量产生直接影响。数字化技术的迅速发展使得人体尺寸获取的方法逐渐趋于便捷,通过人体尺寸数据对人体体型进行分析,以明确不同年龄阶段不同体型之间的变化特征与规律,为服装的结构设计与制版奠定基础。

服装原型是在三维人体数据与人体体型分析共同作用下研究设计,我国的三维人体扫描技术研究起步较晚,但有不少高校都研究出不同的三维人体测量系统<sup>[28-29]</sup>,而应用非接触式测量人体尺寸数据可为老年女性人体体型分析提供更加精确的数据支撑。基于二维平面图像的人体尺寸测量,通过计算机系统分析人体正面与侧面的视图并从中提取基准点,其测量过程包括图片去噪、轮廓提取、特征点划分、尺寸采集,此方法的应用可以解决老年群体中部分被测者实体测量不方便的问题<sup>[30]</sup>。同时,采用深度摄像头捕捉人体的三维形态与对应算法相结合进行运算得到人体尺寸数据的测量方法,为大范围获取不同地区老年群体的人体尺寸提供了实施条件,为建立适合不同地区的老年衣身原型的研究奠定了基础。此外,深度摄像头及其算法是服装虚拟试衣领域开展的前提条件<sup>[31-32]</sup>。

#### 3.2 老年女性服装系统

通过对老年女性人体进行测量,得到老年女性人体各部位的详细数据,以此为基础建立老年女性人体数据库,可以更好地满足老年女性服装的研发<sup>[33]</sup>。基于老年女性人体数据库进行老年服装系统的开发,所构建的老年服装系统包括:人体数据库、服装原型数据库、服装款式数据库。依据老年人体数据库制定不同的尺寸规格,根据科学合理的号型规格设计老年服装原型,包括:老年女性箱型原型、老年女性梯型原型、老年女性袖原型等,进一步完善老年服装基本款式数据库。老年女性服装系统如图3所示。构建完成老年女

性服装系统,以期能大大缩短老年服装的研制周期,降低服装企业生产的费用,解决服装产业生产老年服装的高效要求,满足老年人群对服装结构舒适性、美观性的需求。

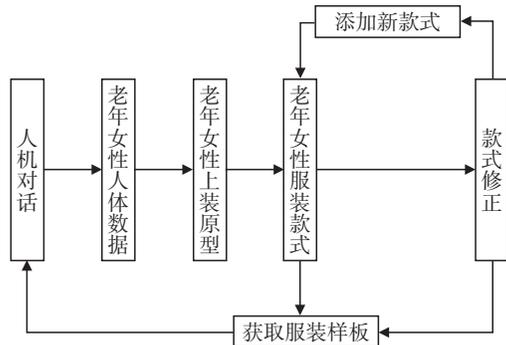


图3 老年女性服装系统

#### 3.3 功能性与智能化的老年服装

为满足老年人的日常生活需要,提高老年人的生活质量,功能性与智能化老年服装有着广阔的发展空间。功能性与智能化相结合的服装是将服装与科技联合形成一种实现特定功能的高科技产品<sup>[34]</sup>,老年人智能服装的开发需将合适的服装结构、先进纺织材料、传感器技术、生物医学工程和计算机技术等结合。Fun N等<sup>[35]</sup>探讨了老年人和残疾人的医疗服装产品,包括压力服装和运动感知服装等。於凌等<sup>[36]</sup>将生物传感器、导电纤维等柔性显示设备与服装有机连接,设计了老年健康监测智能服装。2017年,任祥放等<sup>[37]</sup>研究设计了一款具有太阳能持续供电、快速可控升温的保暖充电老年人服装。阎珺等<sup>[38]</sup>通过多传感融合模式实现及时通信功能结合保护老年人的骨骼、关节、皮肤的防护材料,设计了一款老年防跌倒智能服。

基于老年人的人体体型特征与日常生活特点的老年服装原型是实现老年智能服装的基础环节,为老年服装的智能化、数字化奠定了基础,更好地满足老年人群对智能服装美观性、舒适性与便携性的需求。

### 4 结束语

在人口老龄化和社会经济不断增长的双重推动下,我国将会拥有较大的老年服装市场。以老年女性体型特征分析展开,阐述了国内外老年女性衣身原型的研究现状,结合老年女性衣身原型在服装生产中的应用,对老年女性衣身原型研究存在的不足进行解析,归纳总结了关于老年女性衣身原型研究的未来发展趋势,同时提出了老年服装研究需要完善的几个方面。

(1)应用先进的技术手段进行范围更广、样本量充足的老年人体测量,获取老年人体数据,进而构建全国老年人体数据库,依据老年人体数据库对老年人体型进行详细的分类,建立适用于整体老年人群的体型分类标准。

(2)根据不同的老年体型类别,建立符合老年人体型特征的服装原型纸样,满足老年人群对服装舒适性与美观性的需求,同时也可提高服装企业生产老年服装的品质,降低生产成本,为服装企业开拓和发展老年服装市场奠定基础。

(3)未来的老年服装发展必然更加数字化与智能化,这使得拓展老年服装的实践应用以及完成科学的老年服装评价系统的研究急不可待。

### 参考文献:

- [1] 严丽丽. 老年服装市场的机遇及经营策略[J]. 中国纤检, 2014(12):50-52.
- [2] 何洁,李满宇,许晨曦,等. 关于老年服装市场的开拓和策略研究[J]. 轻纺工业与技术,2021(8):23-24.
- [3] 张莉,刘国联. 中年人消费观念与服装行为调查研究[J]. 苏州大学学报(工科版),2002,22(6):130-132.
- [4] 邓凤林. 国内驼背体中老年服装结构设计研究[D]. 武汉:武汉纺织大学,2017.
- [5] KAUR P. Development and assessment of multiplier layered winter clothing for the elderly[J]. Indian Federation of United Nations Associations,2017(8):143-150.
- [6] TYAGI I, GOEL A. Factors affecting clothing choices of elderly females[J]. India Journal of Gerontology,2013,27(2):307-319.
- [7] GILL S. A review of research and innovation in garment sizing, prototyping and fitting[J]. Textile Progress, 2015, 47(1):1-85.
- [8] 赵雅彬,朱伟明,卫杨红. 服装定制人体测量技术的研究[J]. 上海纺织科技,2017,45(11):9-10,62.
- [9] HALLINAN C J, SCHULER P B. Body-shape perceptions of elderly women exercisers and nonexercisers[J]. Perceptual and Motor Skills,1993(2):451-456.
- [10] 渡邊敬子,高部啓子,大村知子. 高齢女性における衣服の身体適合に関する意識[J]. 日本家政学会誌,1997(10):893-902.
- [11] 李兴刚,沈卫勤. 中老年女子体型变化分析和原型设计研究[J]. 东华大学学报:自然科学版,2001,25(5):121-125.
- [12] 刘咏梅,代虹. 成都地区中老年女性体型研究[J]. 纺织学报,2010,31(10):110-115.
- [13] 卜彤彤,周宁. 浙江地区中老年女性上半身体型研究[J]. 山东纺织经济,2010(12):25-29.
- [14] CHOI Y L, NAM Y J. Classification of upper lateral body shapes for the apparel industry[J]. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries,2010, 20(5):378-390.
- [15] 尹玲,张文斌,许才国. 基于有序样本最优分割法的女性体型分类[J]. 纺织学报,2014,35(9):114-119.
- [16] 于晓坤,胡帆,朱达辉,等. 上海地区中老年女性体型研究[J]. 北京服装学院学报,2016,36(4):9-17.
- [17] 刘宝宝,周捷. 西安地区大胸中老年女性体型特征与分类研究[J]. 西安工程大学学报,2019,33(4):364-368.
- [18] 王春茹,Umaria Saeed,钟安华. 老年女性颈部形态分析与号型规格设置[J]. 武汉纺织大学学报,2021,34(3):42-47.
- [19] KIM I H, HAN H, SHIN S J H, et al. Characteristics of women's basic bodice pattern formation in relation to the anthropometric references [J]. International Journal of Clothing Science and Technology, 2020, 33(2):188-198.
- [20] LIM J Y. A development of the torso pattern for obese middle-aged women from 3D virtual garment simulation [J]. Fashion & Textile Research Journal, 2010, 12(1): 86-93.
- [21] CHOI S A, KIM T, PARK Y M. Functional underwear development for elderly woman from 3D body model applying PCM treatment[J]. Fashion & Textile Research Journal, 2016,18(4):457-467.
- [22] 郑盈盈,钟安华. 老年女性服装号型研究与上装原型设计[J]. 武汉纺织大学学报,2018,31(4):3-7.
- [23] CHA S J. Comparison of old-old aged women's bodice pattern using 3D anthropometric data[J]. Journal of the Korea Society of Computer and Information, 2018, 23(11):111-122.
- [24] 岳文侠,曹革蕾. 服装生产过程中特殊面料的工艺处理探讨[J]. 国际纺织导报,2019(11):49-53.
- [25] 杨玫. 关中地区中老年体型特征及服装结构设计研究[D]. 西安:西安工程大学,2016.
- [26] 王凤. 浅谈中老年服装设计[J]. 国际纺织导报,2005(11):76-79.
- [27] 张亚茹. 服装原型应用原理及九大变化方法的研究[J]. 轻纺工业与技术,2021(7):61-62,65.
- [28] 蔡剑,林大钧,郭延龙,等. 拍摄照片获取人体特征尺寸的可行性研究[J]. 东华大学学报:自然科学版,2011,37(4): 481-485,517.
- [29] LI X, XIAO J, ZHOU Y. Detail retaining convolutional

- neural network for image denoising[J]. Journal of Visual Communication and Image Representation, 2020, 71(1): 102774.
- [30] ASLAM M, RAJBDAD F, KHATTAK S. Automatic measurement of anthropometric dimensions using frontal and lateral silhouettes[J]. IET Computer Vision, 2017, 11(6): 434-447.
- [31] 刘婷, 彭晓羽, 谭小慧. 单目深度摄像头下的人体尺寸的自动测量方法[J]. 小型微型计算机系统, 2019, 40(10): 2202-2208.
- [32] TONG J, ZHOU J, LIU L, et al. Scanning 3D full human bodies using kinects[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2012, 18(4): 643-650.
- [33] 葛雪, 边文凤, 赵兵. 基于数据库的服装样板库的设计与开发[J]. 轻纺工业与技术, 2016(3): 92-93.
- [34] 胡静, 陈林云, 马会敏. 中老年智能服装的设计应用与发展趋势[J]. 针织工业, 2018(5): 53-57.
- [35] NG S F, HUI C L, WONG L F. Development of medical garments and apparel for the elderly and the disabled[J]. Textile Progress, 2011, 43(4): 235-285.
- [36] 於凌, 唐颖, 李琼. 面向高血压患者的智能服装设计[J]. 上海纺织科技, 2015(7): 6-7.
- [37] 沈雷, 任祥放, 刘皆希, 等. 保暖充电老年服装的设计与开发[J]. 纺织学报, 2017(4): 103-108.
- [38] 閻珺, 陶辉, 张晶晶, 等. 老年人跌倒防护智能服装设计[J]. 服装设计师, 2020(9): 88-93.

## Research Progress and Trend of Clothing Prototype for Elderly Women

ZHANG Jiajia<sup>1</sup>, PAN Li<sup>1,2,\*</sup>, ZHOU Baixue<sup>1,2</sup>

(1. College of Fashion, Dalian Polytechnic University, Dalian 116034, China;

2. National Experimental Teaching Demonstration Center for Clothing Design and Engineering, Dalian Polytechnic University, Dalian 116034, China)

**Abstract:** In order to meet the needs of elderly women for clothing and improve the research, development and production efficiency of garment enterprises for elderly clothing, starting from the analysis of the body shape of elderly women in different regions, the research progress of the body prototype of elderly women at home and abroad were analyzed. The shortcomings of the current research on the body prototype of elderly women were pointed out. In the future, prototype research of elderly women clothing should be mainly supported by digital technology, so as to establish an efficient elderly women's clothing system and lay a foundation for the development of functional and intelligent elderly clothing.

**Key words:** elderly women; body shape characteristic; body prototype; garment production

欢迎订阅《纺织科技进展》杂志!

邮发代号: 62-284

海外发行代号: DK51021

创新节能减排 引领循环经济