DOI:10.13475/j.fzxb.20250903801

面向视障群体用餐场景的无障碍围兜设计

秦雨荷, 李俊娴, 冀紫蕊, 郭 静
(北京服装学院 服装艺术与工程学院, 北京 100029)

摘 要 针对视障群体用餐时服装配件穿戴不便、防护不足的问题,对用餐辅助服装配件围兜的需求与设计进行了分析与研究。采用混合研究方法,对 20 名视障者开展深度访谈,回收 42 份有效问卷、完成 18 次用餐场景实验,通过市场调研获取对围兜的功能需求,并运用 Kano 模型对其进行分析;在此基础上提出无障碍围兜设计方案,使用 CLO 3D 模拟虚拟围兜及其佩戴效果,验证设计方案可行性。结果表明:视障群体用餐障碍集中于颜色识别、污渍检测与清洁、结构使用便捷性及个性化表达等方面,核心需求为防污材料应用、人体工学防护结构设计、便捷穿脱方案研发、个性化外观表达。据此设计的披肩式围兜,采用上翘边缘结构,实现汤渍阻隔延迟时间大于 3 s,液体导流效率提升超 40%,污渍外溢面积减少 65%;稳定性测试结果显示,在 50~100 g 配重条件下,围兜掉落率较无配重状态降低 82.1%~100%,80 g 为最优配重值。研究结果可为视障群体用餐辅助服装的包容性设计提供实践参考。

关键词 服装设计; 视障群体; 无障碍设计; 服装配件; 围兜; 用餐辅助服装
中图分类号:TS 941; R 496 **文献标志码**:A

近年来,国家科技创新战略明确提出“面向人民生命健康”的发展要求,为健康中国建设和可持续发展提供了方向指引[1-2]。世界卫生组织发布的《世界视力报告》显示,全球超过 22 亿人存在视力损伤或失明,中国视障人群规模已达 1 731 万人,位居世界前列[3-4]。由此可见,围绕视障群体需求开展服饰设计具有现实迫切性,既是落实“健康中国”战略的具体实践,亦能提升视障群体的生活质量。

无障碍设计理念的提出,旨在减少使用障碍、提升特殊群体的自主性[5]。近年来,这一理念已逐渐延伸至产品和服装领域[6],但现有面向视障人群的相关研究多停留在通用设计层面,缺乏对用餐等具体使用场景的深入探索。与此同时,将可持续与包容性原则融入设计不仅是环境保护的需要,也是社会公平的重要体现[7]。

针对视障群体对服装与配件的特殊需求,已有国内研究者从触觉设计、心理影响、标识与工艺多个维度为视障群体提出了设计思路[8-10],但这些工作大多聚焦于功能性或识别方式,并未过多涉及服装配件尤其在特殊场景下的系统需求。国外有研究者将触觉和交互性纳入服装设计,探讨触觉感知服装对视觉障碍用户的影响[11],以及智能衣橱系统在颜色识别与穿搭自主性方面的辅助作用[12],但上述研究多聚焦于日常着装的识别与交互,鲜有涉及用餐场景下兼具防护性与便捷性的服装配件,无法解决视障群体在用餐时的污渍阻隔、自主穿脱困难等高频问题。

围兜是典型的用餐防护配件,其在防止食物和液体污染、减轻护理负担方面具有显著效果[13]。然而,现有围兜大多面向婴幼儿和老年患者,设计上侧重基础防护,未考虑视障群体“无视觉辅助下的穿脱效率、污渍无法直观察觉导致的清洁困难”等特殊需求,导致视障群体在使用围兜时仍面临自主性不足、防护效果有限的问题。服饰配件不仅具备实用价值,还会影响整体着装体验和社会认同[14],因此,仅满足基本防护功能的围兜,难以满足视障人群对独立操作与审美表达的双重需求。

面向残障群体的服装开发不应仅关注基本功能,还应兼顾社会参与、主动选择与日常表达。衣着相关障碍不仅影响使用便利性,也可能进一步限制个体的日常活动参与;而辅助产品若被默认为“残障辅具”,可能影响其接受度与持续使用。为此,在

收稿日期:2025-09-06 **修回日期**:2026-01-16
基金项目:国家重点研发计划项目(2019YFF0303300,2019YFF0303304,FZJJ2025B2019-18)
第一作者:秦雨荷(2004—),女,本科生。主要研究方向为无障碍设计、包容性设计和运动服装设计。
通信作者:郭静(1983—),女,副教授,硕士。主要研究方向为服装人体工学、服装结构设计和功能性服装设计。E-mail:15810112147@163.com。

前期研究的基础上,针对视障群体在用餐场景下的核心需求(如颜色识别、污渍察觉、穿脱便利性和个性化表达)[15-16],本研究选取围兜作为贴近用餐行为的服装配件载体,将其定位为一种面向用餐场景的辅助性服装配件。用餐时使其能提供污渍防护且操作便捷,非用餐场景下则尽可能保留普通服装配件的外观属性,在满足用餐防护与自主操作需求的前提下,通过优化设计弱化其在公共场景中可能引发的照护化、依赖化联想,从而提升残障群体使用接受度。

1 视障群体需求分析

1.1 深度访谈

本研究通过焦点小组讨论和深度访谈方式启动。为探讨视障群体对服装的潜在需求及接受度,2024 年 4 月~9 月选择了 20 名具有不同背景的代表性视障者参与访谈。其中:按年龄分,18~30 岁 8 人、31~50 岁 7 人、51 岁以上 5 人;按视障类型分,先天视障 12 人、后天视障 8 人;按用餐习惯分,独立用餐 15 人、需辅助用餐 5 人,以确保样本覆盖到不同年龄、视力损伤类型及用餐自主性的视障群体。通过对 40 余项障碍点的初步归纳发现,用户需求属性间存在显著关联性,将其整合为 5 个维度,分布结果如图 1 所示。

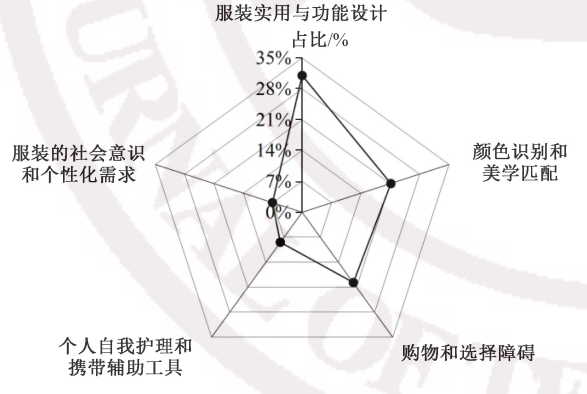


图 1 视障群体对服装配件需求的维度分布

Fig. 1 Distribution of five clothing demand dimensions among visually impaired participants

由图 1 可知,服装实用与功能设计占比最高(31.01%),颜色识别和美学匹配次之(21.13%)。在兼顾需求出现频率与设计可行性的前提下,本研究重点关注前 2 类需求,并进一步提炼并排序关键障碍点,指出需优先解决的核心问题:颜色识别与搭配困难(31.31%)、污渍察觉与清洁问题(20.23%)、功能与实用性不足(18.14%)、标识与结构缺陷(18.21%)及个性化与审美表达受限(12.11%)。

1.2 问卷调研

为进一步将需求转化为设计要素,基于深度访谈归纳的 40 余项障碍点,进一步提炼出 20 项与围兜使用相关的服务属性(如防污易洁面料、磁吸闭合、个性化定制等),结合 Kano 模型对上述服务属性进行分类评价。问卷采用 Kano 二问法设计,即针对每项服务属性分别设置功能题(正向问题)与反功能题(负向问题),在 Kano 分类结果的基础上,进一步计算 Better-Worse 系数(满意系数/不满意系数),据此评估各属性对用户满意度提升或降低的趋势及其影响程度。

为进一步确定不同服务属性对满意度的影响,计算了 Better 系数(表示该属性被满足时用户满意度的提升程度)和 Worse 系数(表示该属性缺失时用户不满意度的增加程度)。其计算仅使用 A、O、M、I 4 类占比(R、Q 不参与系数计算),2 个系数的计算公式为:

$$B=\frac{A+O}{A+O+M+I},\quad W=-\frac{O+M}{A+O+M+I}$$

式中:B 为 Better 系数,B 值越大,表明实现该属性越能提升用户满意度;W 为 Worse 系数,$|W|$ 值越大,表明缺少该属性越易引起用户不满;A、O、M、I 分别表示魅力型、期望型、必备型、无差异型反映在样本中的占比值。

调研问卷发出 50 份,有效回收 42 份,有效率为 84%,信度 Cronbach′s $\alpha>0.6$,效度 KMO 值为 0.755,累计方差解释量为 68.205,大于 50,表明数据可靠、结构清晰[17-18],问卷结果中各属性的 Kano 分类及 Better-Worse 系数汇总如表 1 所示。

为检验 Kano 分类的稳健性,本研究在 42 份有效样本基础上将样本随机分为 3 组,分别计算各服务属性的 Kano 类型并与总体结果对比。3 组子样本与总体样本的一致率约 70%,差异主要出现在必备型、期望型和无差异型等相邻类型之间,未出现从必备型直接转为魅力型等跨象限变化。同时分别计算各组 Better-Worse 系数并比较方向和相对大小,结果显示各属性在不同子样本中的满意度影响方向基本一致。总体而言,虽有少数属性在中小样本下出现类型波动,但需求层级和满意度影响趋势整体稳定。

分析表 1 结果表明,“防污易洁面料”“魔术贴或磁性闭合”“多功能口袋”“结构复杂度”“个性化定制服务”及“服装搭配工作坊”属必备属性,应在设计中优先落实;“专用购物平台”“购物引导服务”及“辅助设备的可获得性”为期望属性,显著影响用

表 1　视障群体服装服务属性的 Kano 分类与 Better-Worse 系数

Tab. 1　Kano classification of clothing service attributes and Better-Worse coefficients among visually impaired group

属性代码	服务属性	*A* 值	*O* 值	*M* 值	*I* 值	*R* 值	*Q* 值	Kano 分类	Better 系数	Worse 系数
1	盲文标识与触觉提示	0. 19	0. 14	0. 17	0. 43	0. 02	0. 05	无差异属性	0. 36	−0. 33
2	防污易洁面料	0. 17	0. 29	0. 31	0. 17	0. 02	0. 05	必备属性	0. 49	−0. 64
3	魔术贴或磁性闭合	0. 07	0. 14	0. 45	0. 28	0. 05	0. 00	必备属性	0. 23	−0. 63
4	多功能口袋	0. 02	0. 10	0. 48	0. 33	0. 07	0. 00	必备属性	0. 13	−0. 62
5	结构复杂度	0. 12	0. 24	0. 36	0. 21	0. 02	0. 05	必备属性	0. 39	−0. 64
6	专用购物平台	0. 05	0. 48	0. 21	0. 14	0. 10	0. 02	期望属性	0. 60	−0. 78
7	购物引导服务	0. 02	0. 36	0. 31	0. 17	0. 07	0. 07	期望属性	0. 44	−0. 78
8	个性化定制服务	0. 10	0. 17	0. 38	0. 26	0. 10	0. 00	必备属性	0. 29	−0. 61
9	服装搭配工作坊	0. 02	0. 29	0. 48	0. 14	0. 07	0. 00	必备属性	0. 33	−0. 82
10	辅助设备的可获得性	0. 10	0. 36	0. 29	0. 19	0. 07	0. 00	期望属性	0. 49	−0. 69

注:表中 *A*、*O*、*M*、*I*、*R*、*Q* 分别代表魅力型、期望型、必备型、无差异型、反向型、可疑型反应在样本中的占比值;Kano 分类按占比值最高类别判定。由于各类型占比值由 42 份有效样本换算并保留至 2 位小数,合计值可能会因四舍五入出现极小误差。

户满意度;“盲文与触觉提示”则为无差异属性,建议依据资源条件酌情纳入。

此外,本研究虽以视障群体为核心研究对象,但前期观察与体验测试表明,前胸防护、便捷穿脱、收纳以及增加公共场景中的使用意愿,同为视障群体和非视障群体的共同需求。二者差异主要在于,视障群体在污渍觉察、结构定位和无视觉辅助操作方面面临更集中的困难。基于此,本研究并未将该围兜仅界定为服务于单一群体的特殊用品,而是尝试从视障群体的需求出发,提炼其中具有跨人群共享性的功能诉求,并将其转化为兼具用餐辅助与日常穿戴可能的服装配件,在保证功能支持的前提下,降低该类物件被直接识别为“残障辅具”的概率,提高其在公共场景中的主动使用意愿。

1.3　用餐场景实验

为指导无障碍围兜的功能设计,邀请 5 名独立用餐的视障者和 1 名非残障者(模拟无视觉辅助情境,作为对照组)在各自真实用餐环境中完成 1 天早、中、晚 3 餐用餐实验,合计进行了 18 次实际场景用餐实验。实验选取米粥、炒菜、汤类等日常高频食物,每餐时间约 30 min,统一配置餐具。由研究者通过统一格式记录表、一对一线上跟踪和过程核查,记录围兜用餐过程及使用后的状态。整体设计以贴近日常场景为原则,对流程进行规范,但不过度标准化环境条件,保证在用餐场景真实性的同时提取不同个体用餐行为的共性特征。

通过记录 18 次实际场景用餐实验情况,观察污渍分布情况及围裙在减少食物残渣和液体飞溅方面的保护效果,综合分析数据后,得出用餐场景中防护围裙上污渍分布情况(见图 2)。可知,污渍主要分布在领口、胸部前侧、腿部前侧(坐姿状态下),为后续设计提供实证支撑。

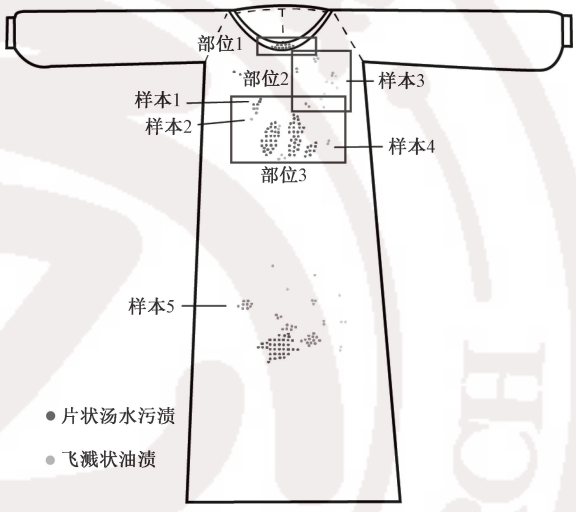


图 2　用餐场景中防护围裙的污渍分布

Fig. 2　Stain distribution on protective apron in dining scenarios

1.4　围兜调研

通过对淘宝、京东、Amazon、Shopee 与 eBay 等主流购物平台的调研,总结出不同使用人群及典型应用场景下的围兜产品分布(见表 2)。这些平台覆盖中国大陆、东南亚、北美等市场,样本具有较强的代表性。检索过程中,采用了关键词搜索、标签分类与产品描述分析等方法,筛选并归纳了具有代表性的围兜样本。

调研结果表明,现有产品主要集中在婴幼儿(55. 22%),而残障人士(2. 56%)相关的产品比例相对较低。这显示当前市场对残障人群尤其是视障群体的关注不足。

在产品特征方面,围兜设计主要集中在固定方式的选择与防护区域的配置。固定方式常见为按扣、系带、魔术贴、套穿与挂耳。其中以魔术贴与按扣最为普及,原因在于其操作简便、复杂度低,能满足一般用户需求。在防护区域方面,领口与前胸为普遍配置,部分产品延伸至腹部以强化防护。

表 2 不同使用人群及典型应用场景下的围兜产品分布

Tab. 2 Distribution of bibs across user groups and typical application scenarios

检索关键词	平均品类数目/个	占比情况/%
婴儿围兜/宝宝围兜/幼儿围兜	4 333.33	55.22
成人围兜/成人用餐围兜	2 305	29.37
老人围兜/老年人围兜	553.5	7.05
护理围兜/医疗围兜/气管切开围兜/卧床病人围兜	454	5.79
残疾人围兜/视障群体围兜/包容性围兜	201	2.56

综上所述,当前围兜设计仍存在明显不足:设计重点多放在固定方式和防护区域,但不同体型的适配性有限;大多数产品面向无障碍用户,缺少支持残障人士自主穿戴的结构;便携性不足,外出时多依赖一次性或直接佩戴;在心理和审美层面也相对薄弱,缺乏时尚感和个性表达。基于前期研究与实验数据,本研究进一步明确了视障人群在用餐场景中的核心需求与设计优先级,为后续无障碍围兜的开发提供了参考。

2 无障碍围兜设计

2.1 版型设计方案

对视障群体饮食后服装污渍所在位置进行统计汇总后,将污渍高发区划分为 3 个部分(见图 2)。其中,部位 1 和部位 3 为片状汤渍,部位 2 为飞溅油渍。由此将围兜定位为上半身覆盖式版型,在更精准覆盖污渍高发区域的同时,兼顾视障群体对穿戴便捷、活动灵活与防护完整性的需求。结合身体不同部位的污渍分布特征,提出如下设计建议:

1)部位 1 在颈部及上胸,应采用柔软且防漏的面料,以贴合颈部结构并有效阻隔汤汁渗漏;

2)部位 2 在胸部,使用防水防油材质,并结合微弧结构,使油脂和液体能够自然滑落;

3)部位 3 在腹部及下摆,需结合人体工程学进行结构优化,如微弧造型,以增强覆盖范围和接纳性。

之后,进行版型省道设计实验,使围兜在佩戴时下半部分向上微微翘起,在更贴合人体的同时,能对固态或液态的污渍进行阻隔,提高围兜的防污功能,图 3 示出围兜版型与效果模拟。

如图 3 所示,在胸腹过渡处形成稳定的微上翘曲线,以提升前胸接纳与导流。以位置、开口量、轴线角度为控制变量,比较不同方案,结果显示,左右对称双省在保证贴合的同时,上翘更稳定,对肩带受力影响更小,与下摆微弧衔接更顺。最终采用左右各一短省,配合下摆微弧与前片曲率连续过渡的版型Ⅱ。白坯与动态仿真验证表明,上翘边缘可有效延缓并阻隔汤渍和油滴下落,降低外溢风险。

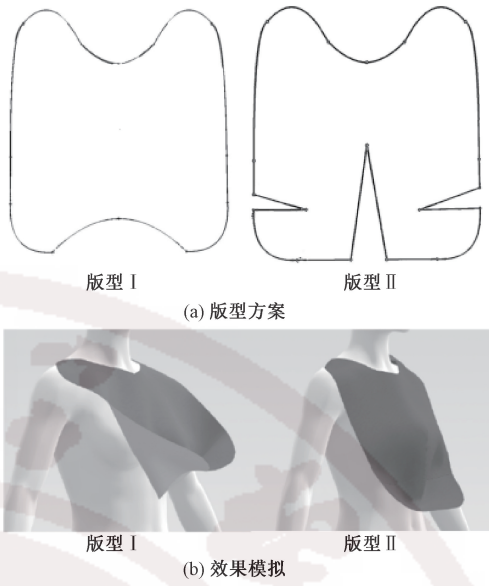


图 3 围兜版型与效果模拟

Fig. 3 Bib patterns (a) and virtual effect (b)

对于视障群体而言,低负担使用、社会参与和外观接受度同样构成重要设计维度;此外,“残障辅具”属性过强的配件还可能影响使用者的使用意愿与持续使用,因此,版型设计在满足防污、防泼溅和便捷穿脱等功能需求的同时,也要关注其作为日常配件的外观属性。本研究最终采用更易被接受的弧形领口与圆角结构作为基础形态,并基于用户对复杂结构需求较低、无视觉条件下操作便捷性要求较高的特点,提出“披肩式”佩戴方案,见图 4。

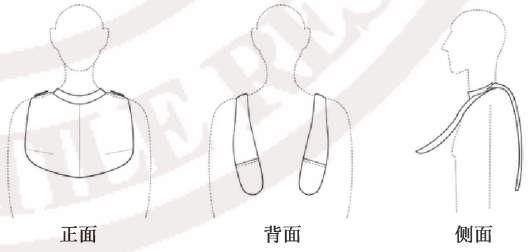


图 4 无障碍披肩式围兜的款式示意图

Fig. 4 Three-view schematic of shawl-style accessible bib

该方案的核心是不系带、自重稳定、单手可完成。围兜以披搭定位并借助重量自稳定,必要时可在磁吸扣、按扣与绳结间切换,兼顾不同场景与体型适配;边缘反光提升夜间外出可见性;收纳结构置于背部或肩带口袋盖内,便于随手取放并增加装饰模块,提升日常佩戴的社会接受度。图 5 示出披肩式无障碍围兜的版型结构。可见其左右对称,双省开

口量小于 1.5 cm,经身高 155、170、185 cm,体质量 50、70、90 kg 的 3 组不同体型试穿,该双省结构的贴合度达标率大于 90%;围兜防污用的上翘边缘采用半径约 8 cm 的微弧设计,实测汤渍阻隔延迟时间大于 3 s,液体导流效率较平面结构提升大于 40%,污渍外溢面积减少 65%。

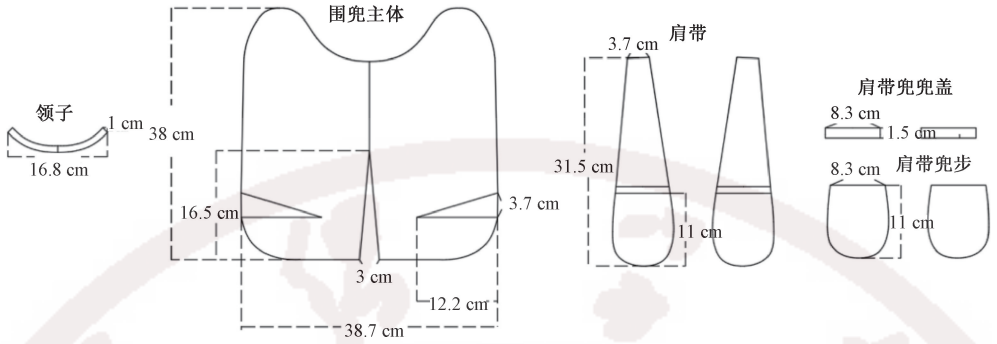


图 5　披肩式无障碍围兜的版型结构设计

Fig. 5　Pattern structure design of shawl-style accessible bib

2.2　围兜款式与佩戴效果虚拟展示

使用 CLO 3D 进行虚拟模拟,采用 A 型标准人台,虚拟面料属性设定:面密度为 300 g/m^2、厚度为 0.5 mm。图 6 示出披肩式围兜虚拟模拟与佩戴效果。



图 6　披肩式围兜虚拟模拟与佩戴效果

Fig. 6　Virtual display (a) and wearing effect (b) of shawl-style bib

综上,本研究从污渍分布、市场调研与无视觉条件下的操作需求出发,确定了披肩式围兜的基本版型:以弧形领口、圆角轮廓与双省结构形成贴合且具上翘边缘的前胸防护区域。以后还可通过磁吸连接与收纳细节提升穿脱便捷性和日常接受度,满足服装设计中功能与表达并重的基本要求。

3　实物制作与可行性测试

3.1　实物制作

为验证设计的可行性与有效性,并保证实验条件的一致性与结果的可比性,本研究统一选用号型为 160/84A 的人台作为实验基准,采用立体裁剪方法制作围兜白坯样衣,对围兜版型进行交叉验证。通过不同缝合顺序和连接方式,观察成品在受力与贴合度上的差异,该实验不仅用于检验版型结构的合理性,也为后续实物制作提供了参数化参考。图 7 示出白坯立体裁剪效果图。



图 7　白坯立体裁剪实验

Fig. 7　Experiment on three-dimensional tailoring of grey fabric

在白坯验证的基础上,进一步完成围兜的实物制作,材料选择注重防污、防泼溅与舒适性,面层面料成分为 100% 锦纶,面密度为 175 g/m^2。在成品中,披肩式结构与配重模块得以实现,肩带与磁扣结合增强了稳定性,微弧造型改善了对液体的阻隔效果。图 8 示出无障碍披肩式围兜的实物。



图 8　无障碍披肩式围兜实物

Fig. 8　Physical photoes of shawl-style accessible bib

3.2　稳定性与配重综合测试

完成实物制作后,开展了稳定性与配重测试,以

验证围兜在常见用餐动作状态下的佩戴可靠性。测试以“围兜在运动过程中不发生掉落”为标准,其中“掉落”定义为围兜主体在动作过程中发生明显下滑并脱离有效防护位置,影响其正常使用功能。实验用控制变量法,将质量为 0、50、100、150 g 的不锈钢环形配重块分别置于双肩带内部夹层中(肩带采用双层面料结构,内部预留可放置配重的空间),在不同配重下进行测试。测试动作包括:

1)站立姿态,受试者保持自然直立,模拟日常用餐基础体态;

2)弯腰姿态,躯干前屈角度控制在约 30°~90°范围内,模拟低头夹菜或进食盛汤等用餐动作;

3)蹦跳:双脚同时跳离地面约 10 cm 后落地,用以模拟用餐过程中身体产生的短时扰动。

上述动作覆盖视障群体用餐过程中可能出现的典型身体状态。每组配重条件下各测试动作均重复 10 次,记录各次动作中围兜发生脱落的次数,并计算对应掉落率,结果统计见表 3。

表 3 不同配重条件下围兜稳定性与掉落率

Tab. 3 Stability and drop rates of bib under different weight conditions

配重/g	稳定性状态	掉落率/%			佩戴状态定型反馈
		站立	弯腰	蹦跳	
0	稳定性不足	12	28	95	动作过程中多次发生脱落,难以维持有效防护位置
50	基本稳定	2	5	15	佩戴舒适性较好,能够满足常规动作需求
100	稳定	0	1	2	稳定性良好,部分测试者反馈存在轻微束缚感
150	高度稳定	0	0	0	未观察到脱落现象,但多数测试者反馈佩戴舒适性下降

由表 3 可知,无配重条件下围兜在 3 种测试动作中的掉落率均较高:站立 12%,弯腰 28%,蹦跳 95%。随配重增加稳定性提升:50 g 时,站立/弯腰动作下基本保持稳定,但蹦跳动作仍存在 15%的掉落率;100 g 时各动作掉落率降至 0~2%,动态稳定性良好,但部分受试者反馈存在轻微束缚感;尽管 150 g 组在统计上“不适”为 0%,但仍有约 60% 的用户反馈为中度不适。综合稳定性与舒适性两方面表现 50~100 g 区间更能取得相对均衡的效果,最终将 80 g 确定为围兜配重的优化设计值。

3.3 用户反馈

3.3.1 围兜用餐体验

研究团队邀请 3 名视障人士与 4 名健全人在黑暗环境下佩戴围兜进行用餐体验测试。健全人测试结果仅用于对比无视觉辅助下人的使用差异,分析以 3 名视障群体的体验数据为主,确保结果聚焦视障群体需求。为确保实验顺利,测试前提供了简明易懂的产品使用指南,并鼓励参与者按照日常习惯使用围兜。在整个过程中,受试者重点记录了对产品功能的使用感受、穿戴的便捷性、与身体的适配性以及对用餐过程的辅助效果,该测试以场景模拟与体验比较为目的,未对各类环境变量进行完全标准化控制。

3.3.2 视障群体体验反馈访谈

研究团队还组织了深度访谈,以进一步收集使用体验与改进建议。3 名视障受访者一致认为该产品具有较高的可行性,能够较好地满足用餐的实际需求。同时,也提出改进方向。

1)领口舒适性:受访者反映存在轻度不适,建议优化领部结构,采用贴合颈部曲线的弧形设计,或在关键部位加入缓冲层,以进一步提升舒适度。

2)收纳功能:受访者希望增加小型收纳空间,例如在系带处设置暗袋或卡槽,以便存放餐巾或小物件。

3)尺寸适配性:受访者认为现有围兜尺寸存在优化空间,建议通过人体尺寸调研,拓展尺码范围,提供多型号选择。

4)功能拓展:围兜的基本防护性能得到肯定,在此基础上,受访者提出在夜间或低光环境下使用时增加反光条或发光功能,以提高可见性和安全性。

总体而言,本研究产品在防护性能和稳定性方面已达到预期目标,并获得用户对其基础功能的认可。未来的优化工作应重点关注尺寸适配、细节舒适性与功能拓展,将用户提出的建设性意见转化为设计迭代方向,以提升产品的实用性和接受度。

4 结 论

本研究结合问卷调查、深度访谈、场景实验与用户反馈,明确了视障群体在用餐场景中对服装配件围兜的关键诉求,重点集中在舒适防护、便捷穿脱、易清洁、抗污以及兼顾审美与社会参与等方面。基于需求优先级分析与样衣设计,提出披肩式围兜方案,并通过配重优化提升稳定性(以约 80 g 配重作为兼顾稳定与舒适的平衡值);同时,引入场景转换功能,弱化“医疗化”联想,提高公共场景的可接受度。进一步将围兜定位为落实用户中心设计(user-centered design)与包容性设计的媒介,在防护基础上加入反光、安全与便捷细节,以及个性化材质与图案,使其更接近日常配饰并增强社会融入。

整体而言,本研究形成了一套面向视障群体用

餐围兜的场景化设计与验证路径,为无障碍服装配件在“可用、好用、愿意用”的平衡上提供了可参考的设计方法与思路。研究以视障群体为核心对象,同时向更广泛人群推广使用,将其转化为兼具防护性与日常穿戴功能的服装配件。 FZXB

参考文献:

[1] 中共中央国务院. “健康中国 2030”规划纲要[M]. 北京: 人民出版社, 2016: 11-13.
The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council. Outline of the "Healthy China 2030" Plan [M]. Beijing: People's Publishing House, 2016:11-13.

[2] 史秋衡, 杨玉婷. 高等教育体系“四个面向”的使命担当及战略定位[J]. 中国高等教育, 2022(17): 11-13.
SHI Qiuheng, YANG Yuting. The mission and strategic orientation of the "four faces" of higher education system[J]. China Higher Education, 2022(17): 11-13.

[3] 世界卫生组织. 世界视觉报告[M]. 日内瓦: 世界卫生组织, 2020:33. 许可协议: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
World Health Organization. World report on vision [M]. Geneva: World Health Organization, 2020:23. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

[4] 陈则谦, 王萌, 张博文. 我国省级公共图书馆视障服务的供给状况与服务需求分析[J]. 图书馆建设, 2023(4): 100-113, 122.
CHEN Zeqian, WANG Meng, ZHANG Bowen. Analysis on the supply and demand of visually impaired services in provincial public libraries in China[J]. Library Development, 2023(4): 100-113, 122.

[5] 杨鸿. 基于无障碍理念的老年坐便器设计研究[J]. 包装工程, 2024, 45(4): 326-335.
YANG Hong. Design of toilet for the elderly based on barrier-free concept[J]. Packaging Engineering, 2024, 45(4): 326-335.

[6] 贺孝梅, 杨颖. 无障碍设计方法研究现状综述[J]. 包装工程, 2023, 44(6): 60-73, 116.
HE Xiaomei, YANG Ying. Review of barrier-free design methods and research status [J]. Packaging Engineering, 2023, 44(6): 60-73, 116.

[7] 罗婧楠, 赵升红, 刘洋, 等. 可持续时尚理念在服装设计中的应用[J]. 上海服饰, 2025(7): 30-32.
LUO Jingnan, ZHAO Shenghong, LIU Yang, et al. Application of sustainable fashion concept in fashion design[J]. Shanghai Fashion, 2025(7): 30-32.

[8] 丁虹月, 杨婧. 基于视障人群特征的出行穿戴设备通感设计研究[J]. 山东工艺美术学院学报, 2018(1): 64-68.
DING Hongyue, YANG Jing. Research on synaesthesia design of travel wearable equipment based on the characteristics of visually impaired people[J]. Journal of Shandong University of Art and Design, 2018(1): 64-68.

[9] 宇文塔曼, 孙偲璨. 服装设计要素对残障人群心理影响初探[J]. 大众文艺, 2018(7): 58.
YUWEN Daman, SUN Sican. A preliminary study on the psychological influence of clothing design elements on disabled people[J]. Art and Literature for the Masses, 2018(7): 58.

[10] 罗椅民, 杨世峰.《触摸图形设计指南及图例》国家标准的研制[J]. 标准科学, 2018(7): 166-169.
LUO Yimin, YANG Shifeng. The development of national standards on tactile graphic design guide and illustration[J]. Standard Science, 2018(7): 166-169.

[11] AKTER H, GONCU-BERK G. Vision inclusive clothing design: a study on perception of clothing by visually impaired people [C]//Innovate to Elevate, 2022. DOI:10.31274/itaa.16023.

[12] ROCHA D, LEÃO C P, SOARES F, et al. iSight: a smart clothing management system to empower blind and visually impaired individuals[J]. Information, 2025, 16(5): 383.

[13] 王黎平, 徐谷香, 林艳. 新型自制护理围兜在喉癌气管切开术后非机械通气患者中的应用效果[J]. 中国临床护理, 2023, 15(7): 411-413.
WANG Liping, XU Guxiang, LIN Yan. The application of a new self-made nursing bib in laryngeal cancer patients with non-mechanical ventilation after tracheotomy [J]. Chinese Clinical Nursing, 2023, 15(7): 411-413.

[14] 徐亚婷. 服饰配件设计在服装设计中的应用[J]. 智库时代, 2018(46): 154-164.
XU Yating. The application of clothing accessories design in clothing design [J]. Think Tank Era, 2018(46): 154-164.

[15] QIN Y H, JI Z R, LI J X, et al. Design requirements for accessible dining apparel for the visually impaired [C]//18th Textile Bioengineering and Informatics Symposium Proceedings (TBIS 2025). Textile Bioengineering and Informatics Society Limited (TBIS), 2025: 1198-1205.

[16] QIN Y H, JI Z R, LI J X, et al. Design guidelines for accessible dining apparel for the visually impaired: toward inclusive and sustainable fashion[J]. Journal of Fiber Bioengineering and Informatics, 2026, 18(4): 291-305.

[17] 汤旭, 王文娟. 基于 KANO、TRIZ 和 BAP 理论的无障碍服装设计模型研究[J]. 服装设计师, 2022(7): 77-83.
TANG Xu, WANG Wenjuan. Research on barrier-free fashion design model based on KANO-TRIZ-BAP theory[J]. Fashion China, 2022(7): 77-83.

[18] 周俊, 马世澎. SPSSAU 科研数据分析方法与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2024:488.
ZHOU Jun, MA Shipeng. Analysis method and application of SPSSAU scientific research data [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2024:488.

Design of accessible bibs for dining scenarios among visually impaired groups

QIN Yuhe, LI Junxian, JI Zirui, GUO Jing

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

Abstract

Objective Visually impaired groups face difficulties in accurately wearing dining accessories without visual assistance, and the dining accessories are seen with problems such as insufficient splash protection, poor stain resistance, and low stability. In order to solve these problems, this study identifies key barriers of dining accessories and translates them into actionable functional requirements and design points. This study prioritizes operability for independent donning and doffing, resistance to soup and oil stains, stable wear during standing and bending, and comfort with daily aesthetics.

Method A mixed-method approach was used. From April to September 2024, focus-group discussions and in-depth interviews were conducted, together with 42 valid online questionnaires and six sets (18 sessions) of real-world dining experiments. Multi-platform market research further informed functional requirements. The Kano model with Better-Worse coefficients was applied to prioritize needs. CLO3D simulation, pattern and darting trials, and prototype garment testing were then adopted to verify structural rationality and feasibility. The prototype bib adopted protective functional materials: a soft, leak-resistant fabric was adopted at the neck and upper chest to block soup leakage, and a waterproof and oil-resistant material was adopted at the chest area to enhance protection against soup and oil splashes.

Results Results show that the main barriers faced by visually impaired groups in dining contexts include difficulties in color recognition and aesthetic coordination, delayed awareness of stains and inconvenient cleaning, difficulty in quickly locating and operating bib structures without visual cues, and restricted personalization and aesthetic expression. Kano analysis indicated that "easy-to-clean, stain-resistant fabrics" and "hook-and-loop/magnetic closures" were the must-have attributes, and "convenience of assistive tools" was a one-dimensional attribute. Accordingly, stain resistance, spilling protection, and convenient donning and doffing were identified as the priority needs. A shawl-style accessible bib was proposed, adopting a curved neckline and rounded edges with a magnetic closure. Users wear the bib by draping it over the shoulders and aligning the curved neckline; the magnetic closure secures it in place, allowing one-handed donning without straps and relying on the bib's own weight for stability. A stable, slightly upturned curve was formed at the chest-abdomen transition, and the upturned edge effectively delays and blocks the downward movement of soup stains and oil droplets, reducing overflow risk. CLO 3D virtual simulation and prototype verification showed that when worn on the front side, the slightly curved front edge helps collect and block spilled soup, while when worn in reverse, the shoulder-strap pocket flap creates a sailor-collar-like visual effect, improving social acceptability for everyday wear. Performance tests showed a soup-stain blocking delay time of more than 3 s, a greater than 40% increase in liquid flow-guidance efficiency, and a 65% reduction in stain overflow area.

Conclusion The research showed that the bib was markedly unstable without added weight (standing 12%, bending 28%, jumping 95%). With increasing weight, stability was improved. With a weight addition of 50 g, standing/bending were basically stable, while jumping still resulted in a 15% drop rate and the fit remained comfortable, whereas with 100 g weight addition, the drop rate fell to 0-2% but slight constriction occurred. With 150 g weight addition, the drop rate dropped to 0%, yet about 60% of users reported moderate discomfort. Considering both stability and comfort, 50−100 g was identified as the preferred range, and 80 g was selected as the balanced value. Overall, the product met the expected targets in protective performance and stability and gained user recognition of its basic functions. This study not only verified the feasibility of the accessible bib design in protective performance and ease of use, but also proposed multidimensional directions for optimization. Future work will continue to balance comfort, functional expansion, and social acceptance, promoting sustainable productization and industrialization.

Keywords clothing design; visually impaired group; accessible design; clothing accessory; bib; dining assistance accessory