

针对中国家庭失能老人洗浴椅的研究与设计

李然¹, 支锦亦¹, 王江平², 肖江浩¹

(1.西南交通大学, 成都 610031; 2.丽水学院, 丽水 323000)

摘要: **目的** 旨在设计一款面向中国家庭的失能老人洗浴椅。**方法** 结合失能老人辅助器具的文献与实地调查, 分析在洗浴过程中, 洗浴椅、失能老人、护理人员、洗浴室彼此关系间存在的问题, 并通过逐步推导洗浴椅的功能、结构以及外观造型, 提出合适的解决方案。**结果** 完善与再设计了扶手、座位、座面、脚踏板、底座、材质、尺寸7个基本构成部件, 完成了新款洗浴椅方案。**结论** 新方案提升了失能老人洗浴护理的安全性及舒适度, 提高了护理效率, 能够较好地满足中国家庭对洗浴椅的需求。

关键词: 中国家庭; 失能老人; 洗浴; 辅助器具; 洗浴椅

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)12-0151-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.12.027

Study and Design of Bath Chair for Disabled Elders in Chinese Families

LI Ran¹, ZHI Jin-yi¹, WANG Jiang-ping², XIAO Jiang-hao¹

(1.Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China; 2.Lishui University, Lishui 323000, China)

ABSTRACT: This paper aims to design a bath chair for disabled elders in Chinese families. It analyzed the problems with each other's relationships of bath chairs, disabled elders, nursing staff, bathroom in the bathing process combined with literature research and field investigation of assistive devices for disabled elders, and proposed suitable solutions by step deducing the function, structure and form of bath chair. It improved and redesigned the six basic components, including armrest, seats, seat surface, footboard, pedestal, material, size, and completed the new bath chair. The new design improves safety and comfort of disabled elder bath care, and increases the nursing efficiency, and can better meet the needs of Chinese families for bath chairs.

KEY WORDS: Chinese family; disabled elders; bathing; assistive device; bath chair

我国人口老龄化进程加快, 因年纪增长或伤病引起的失能老人数量显著增加^[1], 失能意味着他们日常活动能力的受限甚至丧失, 需要长期接受照料、帮助。目前, 家庭护理被视为各国老年人生活护理的重要模式之一^[2], 此种护理模式既满足了老年人需长期照顾的要求, 又具备了费用较低等优点, 得到了各国的积极鼓励与支持^[3]。然而, 由于中国家庭观念、政策、经济等方面的原因^[4], 未受过专业护理培训的家属, 将更多地承担起照顾和护理失能老人的任务^[5], 因此, 老人及其家属既需要得到专业人士的指导, 又需要有简单、易用的辅助器具用于协助护理工作。

1 辅助器具简述

辅助器具被定义为一种可用于维护、支持、改善自我功能, 实现以维持独立能力并增加生活质量的技术或设备^[6]。辅助技术能减少对护理者的依赖, 减轻护理者的负担; 改善老年人的生活质量; 促进健康并保护使用者安全^[7]。对帮助失能老人克服行动、听力、视力、智力、吞咽五大障碍, 提高进食、排泄、洗浴三大功能方面有不可替代的作用^[8]。此外, 辅助器具还具备阻止或延缓残疾失能的加剧, 对他们的康复起到积极作用^[9]。

收稿日期: 2018-03-14

基金项目: 2019年度教育部人文社会科学研究青年基金(19YJC760044); 2019年四川省工业设计产业研究中心(GYSJ2019-001); 2018年四川省哲学社会科学重点研究基地现代设计与文化研究中心(MD18E004)

作者简介: 李然(1983—), 男, 贵州人, 博士, 西南交通大学讲师, 主要研究方向为老龄化设计、汽车造型设计。

由于国内生活条件、居住环境和公共卫生体系等因素的大为改善,中国老年人余寿有了大幅度的增加,但同时也导致了老年人照料负担的日益增加^[10]。当前,我国有2.3亿老年人、8500万残疾人,已成全球康复辅助器具需求人数最多和市场潜力最大的国家。基于失能状态的评判标准分析与推测,中国现有城乡老年人的失能率已高达10.48%~13.31%^[11]。而老年人失能程度越大,对辅助器具的依赖程度也就越大^[12]。

经过几十年的发展,我国辅助器具产业经历了由初级到高级的过程,已取得了较大的进展^[13],但与发达国家相比,我国现有自主产品在适用性、种类、新材料应用及可靠性等方面仍存在一定的差距^[14],因此,坚持和发展辅助器具,既是国家政策,又是市场需要的必然体现^[15]。从研发趋势来看,具备自动化与智能化的家用专业护理设备,将是未来的重要发展方向。这些新型产品能够进一步改善失能老人的自我照顾能力,提高他们的生活质量,但考虑到家庭收入情况以及老年人勤俭节约的生活习惯^[16],更加简单

实用,价格合理的辅助器具仍然会占有较大的市场需求^[17]。

2 洗浴类辅助器具研究及设计

沐浴不仅可以清洁老人的身体,还可以预防疾病^[18],但给失能老人沐浴的护理工作却是一项技术性高,难度大,且耗时、耗力的工作,因此,面向失能老人的沐浴护理器具应当功能合理、设计简洁、“零”学习、安全可靠、定价合适^[19],这样才能缩短护理时间,降低操作难度^[20],顺利完成给失能老人洗浴的任务。

洗浴类辅助器有洗浴椅与洗浴床两类,见表1。洗浴椅是一类用于辅助失能老人沐浴的椅子,具有功能合适、设计简单、定价较低、占地面积小等优势,适用于健康或轻、中度的失能老人;而洗浴床则是一类可以为中、重度失能老人提供平躺洗浴的辅助器具,具有专业性高、功能性强的特点。从表1中可以看出,洗浴椅更加适合在中国普通家庭中使用。

表1 两类辅助器具属性比较

Tab.1 Comparison on properties of two types of assistive devices

	洗浴椅	洗浴床
外型		
用户	普通老人; 轻、中度失能老人	中、重度失能老人(难以或不能坚持坐立)
价格	100~800元	5000~20000元
尺寸/mm	典型尺寸: 500×600×800	典型尺寸: 2000×700×(500~900)(高度可调)
结构及材料	主结构: 金属+塑料/橡胶(接触面)	主结构: 金属+海绵/橡胶(接触面)
适用场景	家庭; 社区医疗站; 医院	社区医疗站; 医院
优点	功能合适、设计简单、定价较低、占地面积小	专业性高、功能强大
缺点	舒适性与安全性有限, 丧失坐立能力的老年人不能使用	体积过大, 价格较高
沐浴方式	淋浴, 擦洗	淋浴, 擦洗, 床浴
护理难度与技术要求	护理步骤少, 难度较低; 护理技术门槛低	护理工作量大, 难度较高; 需要有一定的护理技术

目前,日本企业在洗浴椅设计制造行业中占有明显优势,拥有如特高步、河村、松永、利其尔等多家品牌,中国虽然产量不小,但是主体以单纯制造为主。纵观整个行业,洗浴椅设计并未得到太多本质上的提升,且产品设计彼此趋近于雷同,越来越不能满足我国社会由于老龄化加剧对洗浴类辅助器具的更高需求,因此,针对失能老人洗浴椅的研究与设计开发,无疑是具有积极的社会意义和广泛的市场前景的。

3 失能老人的沐浴特点

失能的原因有神经性病变(如瘫痪,阿尔茨海默症)与非神经性病变(如先天或后天残疾、心力衰竭)两类。其中,瘫痪就是一类兼具典型性与普遍性的失能类型,在行为状态与护理方式和过程方面,具有较强的代表性,因此,本文将从因瘫痪失能的老人沐浴及其护理入手,研究并设计适用于中国家庭失能老人

的洗浴椅。

因瘫痪而失能的老人由于肢体肌力的损伤、减退或丧失，而无法自己独立完成日常生活，沐浴必须有求于护理人员。护理他们沐浴有一定难度，长期瘫痪不仅使得老人肢体活动困难，还伴有肢体弯曲、僵硬等生理特点，导致关节处褶皱里容易积尘纳垢，成为病菌的寄生之地，易造成并发症，因此在洗浴护理的过程中，需要先对手臂、手肘、手腕、手指等关节处进行搓揉，使其放松再进行清洗。为此，护理人员将耗费大量的时间和精力。

此外，失能老人比正常人更敏感^[21]，尤其在洗浴护理过程中，老年人可能会发生由于尴尬、羞愧、反感所导致的不积极甚至不合作的情况，从而加大了护理难度，所以，在设计中还应当充分表现出对失能老人的理解、尊重和关怀，并巧妙结合器具的使用特征、方式和环境等具体情况，从形态、色彩和材质等方面，灵活融入情感设计手法^[22]，为他们营造一个安全、舒适的洗浴护理环境。

4 实际调研与分析

调研地点：浙江省台州医院、临海市第一医院、大洋社区、云棠小区等；调研对象：失能老人及其家属，共计 15 组；调研方法：问卷法，访谈法；调研内容：老人洗浴护理过程中的注意事项、操作方式、清洗部位、洗浴耗时、洗浴用具使用频率等问题。

调查显示，洗浴时有一半家庭（53%）借助洗浴椅将老人推入卫生间。一部分家庭（27%）虽然购置了洗浴椅，但是由于椅子缺乏移动性，必须先用轮椅把老人推入卫生间，再转置到洗浴椅上。剩余家庭（20%）由于费用和住宅条件等原因，采用了搀扶背的方式。在所有洗浴护理中，护理人员通常为老伴，子女护理次数较少，有少部分家庭聘请了专业护理人员，但费用较高。整个洗浴过程耗时在 30 min 以上，以 30~40 min 居多。所有被调查者均感到洗浴工作对体力消耗大，且耗时较长。

被调查者认为在具体洗浴过程中，最难处理的是臀部与下体部位的擦洗，这是因为高龄瘫痪者缺乏自行支撑能力，致使臀部与下体紧贴支撑面，必须将其搀扶起来才能擦洗。其次，腿部区域也属于护理难点，需要活络关节，让弯曲的关节处放松后再进行洗浴，这导致了下蹲洗浴工作时间较长，可能引发护理人员的不适甚至是安全问题。总之，为充分擦洗老人身体的各个部位，护理人员需多次调整与其的位置关系，这是增大护理难度的主要原因之一。另外，几乎所有被调查到的老人（93%）都在洗浴过程中产生过不同程度的紧张和恐惧感，并伴随紧紧抓握手边部件的情况。而现有洗浴椅虽然设置有扶手等可用于抓握的部件，但是并不特别适合他们在洗浴中抓握。

综上分析，失能老人洗浴及其护理的问题主要体

现在：将失能老人转移到洗浴椅上，具有一定的难度和危险性；全身（尤其是特殊部位）擦洗，要求护理人员具备一定的护理技巧；家庭沐浴空间普遍狭小，导致护理难度和工作量增加；扶手等辅助部件对老人的保护略显不足。由此，研究小组综合文献与实地调研分析将设计目标最终确定为：设计一款适合中国一般家庭使用的洗浴椅，新方案相比现有产品，可提升失能老人洗浴过程中的舒适感与安全感，减轻护理人员的工作量。

5 洗浴椅使用关系问题分析

从系统学的角度看，产品存在于由人、机、环境 3 个因素组成，彼此相互作用，相互依存且具有特定目标的系统之中^[23]。基于这一思想，研究小组首先提取了失能老人洗浴及其护理过程中的 3 个因素及其彼此间的 4 组关系，即“洗浴间-洗浴椅”，“洗浴椅-失能老人”，“洗浴椅-护理人员”，“失能老人-护理人员”关系，见图 1；再通过探析各组关系中的问题，将设计目标进一步分解为更具体的设计任务，并找到相应的解决方法，实现对洗浴椅功能、结构以及外观造型的逐步推导。

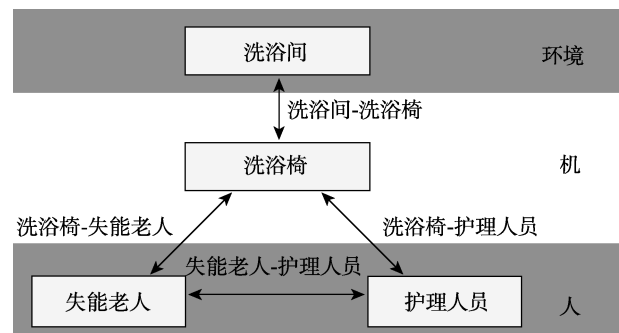


图 1 洗浴椅使用关系
Fig.1 Use relationship of bath chair

5.1 “洗浴间-洗浴椅”关系

洗浴间是洗浴椅的使用环境，绝大部分护理操作都是在这个区域内完成的，室内亮度、空间供给、对比度信息、安全性、隐私都将是影响到产品设计的重要因素^[24]。其中，洗浴椅尺寸与洗浴空间的矛盾是这一关系问题中的首要矛盾，方案设计必须考虑椅子在具备良好稳定性和舒适度的同时，还要保证不会过分挤压其他活动空间。此外，从调研可知，用户希望洗浴椅是便于进出洗浴间的，这意味着方案应当具备可移动功能，并设计有便于推拉的把手或部件。

5.2 “洗浴椅-失能老人”关系

高龄瘫痪者处于整个系统的核心位置，是洗浴椅的服务对象和最大受益者。老人与椅子的接触最为紧密，洗浴椅设计的好坏将直接关系到他们的安全性与

舒适性。安全性包括物理层面与心理层面,物理层面要求椅子在移动和沐浴的过程中,能够保持足够的稳定和牢固;心理层面则重点对高龄瘫痪者的安全感,主要表现为确定感和可控制感^[25],进行设计考虑。如根据前期的调研可知,老人因为缺乏安全感,会紧抓某个部件不放,或靠扶某些物件,才能缓解洗浴过程中所产生的紧张感。根据这一设计思路,可重点关注洗浴椅抓手、扶手的可抓握性与抓握体验感。舒适性则要求老人与椅子的接触面积较大,椅面不易积水,身体接触处采用软质温性材料,以减少入座时的不适感。

5.3 “洗浴椅-护理人员”关系

护理人员是整个洗浴过程的操作者,洗浴椅设计的好坏将对他们的护理质量与效率产生巨大影响。针对目前护理人员任务繁琐,且易于疲劳的现况,研究小组基于动作分析方法中寻找最低疲劳获得最高的效率、最经济的动作时要遵循的4个基本原则:减少动作的数量,双手同时进行工作,缩短动作的距离,轻松舒适的动作^[26],通过设计减少无效或辅助动素,并改善有效动素,以达到提高护理人员工作效率,减轻劳累感的目的。例如,护理人员为清洗老人身体的各个部位,会变换自己站立的位置或移动、抬起患者身体部位,以获得更好的操作空间和角度。而此类动作与洗浴护理虽然具有一定的相关性,但是却并非护理必要动作,包含了较多无效动素,可通过设计降低或避免。此外,考虑到护理人员多为老年人,对洗浴椅使用的认知成本要求较低,椅子的使用应当操作简单,无需过多学习。

5.4 “失能老人-护理人员”关系

高龄瘫痪者与护理人员构成了最基本的护理关系。护理人员为高龄瘫痪者提供包括身体清洗,关节活络,以及心理安抚等方面的护理内容。通常,护理人员在为老人清洗或按摩臀部以下部位时,将长时间处于下蹲状态,这在增加护理操作难度的同时还会对护理人员造成危害,出现如腿部酸软,脑缺氧等晕眩症状。另外,护理过程中还要避免患者滑动、晃动或倾斜等情况,这些不仅不便于洗浴护理,还会带来安全隐患,因此,通过设计进行结构与功能的优化,为高龄瘫痪者与护理人员提供良好的护理环境,将是解决这一问题的重要手段与目标。

6 洗浴椅设计方案

基于关系问题的分析结果,研究小组将分别从扶手、座位、座面、脚踏板、底座、材质、尺寸7个洗浴椅基本构成部件进行完善或再设计,具体方案设计如下。

6.1 扶手设计

考虑到高龄瘫痪者在洗浴过程中可能由于紧张

产生的抓握行为,新方案重新设计了扶手造型,扩大了可抓握和倚靠的范围,同时,新造型也更容易被老人所抓握,从而提高他们在洗浴过程中的安全感,缓解他们的紧张情绪;此外,扶手以靠背边缘转轴为轴心,使其能够向后旋转,扩大了患者进出椅子的空间,使进出更加容易、安全,见图2。



图2 新方案扶手的两种状态
Fig.2 Two states of new design armrest

6.2 座位设计

新方案将座位安置在轴心水平旋转盘上,通过转动高龄瘫痪者,让护理人员无需走动就能够洗浴到老人身体的各个体位,大大提升护理人员的工作效率;座位下端增加了可调节的升降结构,通过调节座位高度,减少护理人员的下蹲次数与时间,避免他们由于下蹲、起身引起的疲劳与不适感,见图3。



图3 身体洗浴
Fig.3 Body washing

6.3 座面设计

考虑到高龄瘫痪者臀部及下体部分位置难以被直接清洗到,新方案设计了两瓣式座面。两瓣式座面分前后两部分,有开启与闭合两种状态。当按下座面前方按钮时,下端的卡扣打开,对应的一侧座面向下翻折,可便于护理人员对老人座面以下的身体部位进行清洗。洗浴任务结束后,推上即可闭合,见图4。另外,座面设计有长条状的排水孔,具有排水功能的同时还具有一定的防滑功能。

6.4 脚踏板设计

洗浴椅脚踏板连接结构主要有吊挂式和前伸式两种,见图5。传统洗浴椅吊挂式的外挂钢管会阻碍护理人员对下体外侧的清洗,见图5a,而新方案选

用了前伸式的结构, 脚踏板由底端伸出, 减少对洗浴过程产生干扰, 见图 5b。

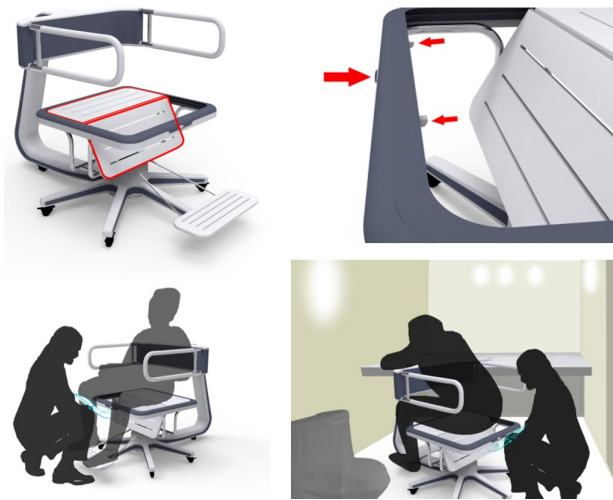


图4 座面结构设计及使用方式
Fig.4 Design and usage approach of seat structure

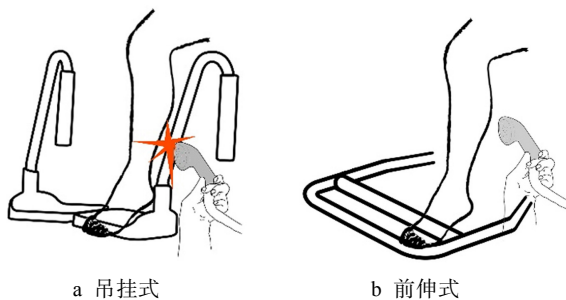


图5 两种踏板示意
Fig.5 Two kinds of footboard structure

6.5 底座设计

根据调研可知, 患者多是在洗浴间外就由轮椅转移到洗浴椅上, 再由护理人员推入洗浴间, 因此新方案在洗浴椅底座上配备了万向轮, 使其具备自由移动的功能, 但为了保证洗浴椅在洗浴过程中是静止的、不可动的, 轮子还配置有制动功能。造型方面, 底座设计成6个支腿, 在能够为椅子提供较好稳定性的同时, 也不会妨碍到洗浴操作。

6.6 材质选配

方案中将多采用塑料材质。塑料不仅可以满足轻便、低价、防水、易于生产制造等特点, 还具有温和的视觉与触觉特性, 非常适合洗浴辅助器具类产品。除塑料材质外, 靠背、座面等患者直接接触处, 则采用了软质、温性的橡胶材料, 可减少老人入坐时产生的冰凉感, 以达到增强舒适性的目的。

6.7 尺寸设定

方案尺寸综合考虑其功能、使用环境、操作方式等因素, 以保证方案在使用过程中不仅可用、易用,

且有较好的舒适感。在参考标准人体尺寸参数^[24]的基础上, 适当加宽与加粗接触或支持部件的尺寸, 例如将倚靠支架宽度由之前的 80 mm 扩展到 110 mm, 有助于提升方案带给老人的安全感。其他主要尺寸见图 6。

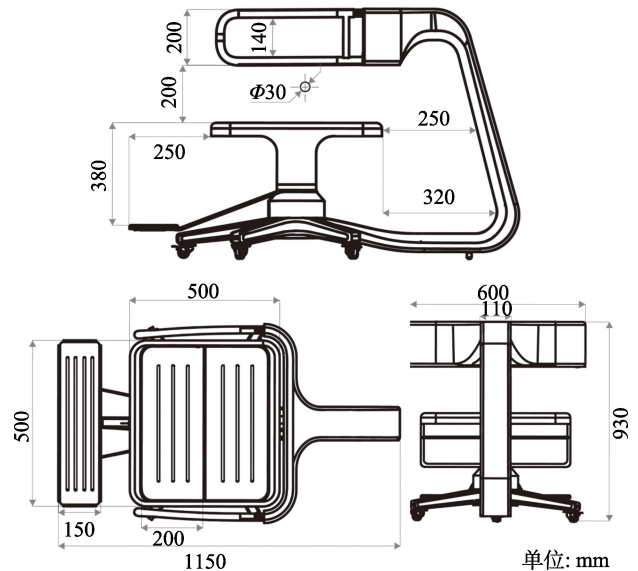


图6 方案尺寸
Fig.6 Dimension of design

7 结语

结合失能老人护理的相关文献与实地调研, 通过对失能老人洗浴及其护理过程的人、机、环境及其彼此间的关系进行分析, 从中发现问题并引导方案的推导与形成, 设计了一款适于中国一般家庭使用的失能老人专用洗浴椅。方案设计不仅考虑到产品对于老年人自理能力和生活质量的提高, 还充分考虑到护理人员在护理中可能遇到的问题以及他们的需求。

新方案能够降低护理难度, 减少护理时间, 提升洗浴质量, 简化护理流程, 对中国家庭老年人护理产生积极作用。目前, 此款洗浴椅在方案调研评估中, 已得到失能老人、护理人员及相关护理专家的较好评价, 后续工作将会在进一步考虑生产制造、工艺材料、市场营销等方面的前提下, 继续对细节、结构、可靠性做优化处理, 以保证方案能够真正地满足国内一般家庭对简单实用、价格合理洗浴护理辅助器具的需求。

参考文献:

- [1] 丁怡. 失能老人照顾责任公共化与长期照顾制度的建立[J]. 统计与决策, 2012(6): 65—68.
DING Yi. The Establishment of Disabled Elders Responsible Care Public and Long-Term Care System[J]. Statistics & Decision, 2012(6): 65—68.
- [2] 万霞, 贺亚楠, 周兰姝. 国内外老年家庭护理的发展现状及启示[J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(5): 1422—1424.
WANG Xia, HE Ya-nan, ZHOU Lan-shu. The Devel-

- opment Status and Significance of Old-age Nursing in Family Both at Home and Abroad[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2014, 34(5): 1422—1424.
- [3] ZHU Y, ÖSTERLE A. Rural-urban Disparities in Unmet Long-term Care Needs in China: the Role of the Hukou Status[J]. *Social Science & Medicine*, 2017(5): 30—37.
- [4] 王婧, 何国平. 我国老年护理人力资源面临的问题与对策[J]. *护理学杂志*, 2010(12): 82—84.
WANG Jing, HE Guo-ping. Problems of Nursing Human Resources for Elderly Patients in China and Countermeasures[J]. *Journal of Nursing Science*, 2010(12): 82—84.
- [5] 魏贞, 胡宝岚, 王青芬, 等. 出院患者家属对家庭护理服务需求及影响因素调查[J]. *护理学杂志*, 2010(2): 11—13.
WEI Zhen, HU Bao-lan, WANG Qing-fen, et al. Demands for Family Nursing Service among Family Members of Discharged Patients and Influencing Factors[J]. *Journal of Nursing Science*, 2010(2): 11—13.
- [6] TOMITA M R, MANN W C, FRAAS L F, et al. Predictors of the Use of Assistive Devices That Address Physical Impairments among Community-based Frail Elders[J]. *Journal of Applied Gerontology*, 2004, 23(2): 141—155.
- [7] 朱图陵. 辅助技术在老年人康复中的应用[J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23(8): 971—975.
ZHU Tu-ling. Application of Assistive Technology in Rehabilitation of Aged People[J]. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*, 2017, 23(8): 971—975.
- [8] 罗椅民, 师昉, 邹华. 建立国家康复辅具服务体系的构想[J]. *中国康复医学杂志*, 2014, 29(2): 162—163.
LUO Yi-min, SHI Fang, ZOU Hua. The Idea of Building a Rehabilitation Assistant Devices Service System of Our Country[J]. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*, 2014, 29(2): 162—163.
- [9] HOROWITZ A, BRENNAN M, REINHARDT J P, et al. The Impact of Assistive Device Use on Disability and Depression among Older Adults with Age-related Vision Impairments[J]. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 2006, 61(5): 274—280.
- [10] 张文娟, 杜鹃. 中国老年人健康预期寿命变化的地区差异: 扩张还是压缩?[J]. *人口研究*, 2009(5): 68—76.
ZHANG Wen-juan, DU Peng. Regional Disparity in Changes of Healthy Life Expectancy of Chinese Elderly: Expansion or Compression?[J]. *Population Research*, 2009(5): 68—76.
- [11] 张文娟, 魏蒙. 中国老年人的失能水平到底有多高?——多个数据来源的比较[J]. *人口研究*, 2015, 39(3): 34—47.
ZHANG Wen-juan, WEI Meng. Disability Level of the Chinese Elderly: Comparison from Multiple Data Sources[J]. *Population Research*, 2015, 39(3): 34—47.
- [12] 范佳进, 钟磊, 朱图陵, 等. 需求评估对辅助器具补助政策的启示[J]. *中国康复理论与实践*, 2007, 13(4): 368—370.
FAN Jia-jin, ZHONG Lei, ZHU Tu-ling, et al. Reflections of the Subsidy Policy Regarding Assistive Devices Based on Needs Assessments on Persons with Disability[J]. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*, 2007, 13(4): 368—370.
- [13] 马凤领, 刘俊玲. 我国辅助器具标准化的轨迹[J]. *中国康复理论与实践*, 2007, 13(4): 329—330.
MA Feng-ling, LIU Jun-ling. History of Standardization of Assistive Devices in China[J]. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*, 2007, 13(4): 329—330.
- [14] 雷巍. 国外新型辅助产品的发展[J]. *中国康复理论与实践*, 2013, 19(5): 404—406.
LEI Wei. Some New Assistive Products Overseas[J]. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*, 2013, 19(5): 404—406.
- [15] 陈光. 浅谈我国辅助器具科研工作未来发展[J]. *中国康复理论与实践*, 2012, 18(3): 201—203.
CHEN Guang. China Assistive Devices Research: Today and Tomorrow[J]. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*, 2012, 18(3): 201—203.
- [16] 胡中艳, 曾阳. 老年产品设计中的心理学因素[J]. *包装工程*, 2008, 29(5): 133—135.
HU Zhong-yan, ZENG Yang. Psychological Factors in Design of Products for Old People[J]. *Packaging Engineering*, 2008, 29(5): 133—135.
- [17] 张文娟, 谭文静. 中国老年人辅助器具的使用行为分析[J]. *人口与发展*, 2016(3): 100—112.
ZHANG Wen-juan, TAN Wen-jing. An Analysis on Using Behave of Assistive Devices of Chinese Elderly [J]. *Population&Development*, 2016(3): 100—112.
- [18] 庄育冠, 林佩芬. 沐浴失能老人之沐浴服务模式的发展[J]. *长期照护杂志*, 2006, 10(3): 279—295.
ZHUANG Yu-guan, LIN Pei-fen. Development of the Bathing Service Model for Bathing Disable Elderly[J]. *The Journal of Long-Term Care*, 2006, 10(3): 279—295.
- [19] 付静. 老龄化社会背景下卫浴产品市场细分策略研究[J]. *包装工程*, 2014, 35(14): 19.
FU Jing. The Market Segmentation Strategy under the Background of the Aging Society[J]. *Packaging Engineering*, 2014, 35(14): 19.
- [20] HOENIG H, TAYLOR J R D H, SLOAN F A. Does Assistive Technology Substitute for Personal Assistance among the Disabled Elderly?[J]. *American Journal of Public Health*, 2003(2): 330—337.
- [21] 李文涛, 谢文澜, 张林. 残疾人与正常群体心理生活质量的比较研究[J]. *中国健康心理学杂志*, 2012, 20(7): 993—995.
LI Wen-tao, XIE Wen-lan, ZHANG Lin. The Differences of Quality of Mental Life among the Disabled and Normal Groups[J]. *China Journal of Health Psychology*, 2012, 20(7): 993—995.
- [22] 乔现玲, 宋海卉. 考虑人际敏感特征的残疾人辅助器具设计研究[J]. *包装工程*, 2014, 35(12): 8.
QIAO Xian-ling, SONG Hai-hui. The Assistive Device Design for Disabled Considering Interpersonal Sensitivity Characteristic[J]. *Packaging Engineering*, 2014, 35(12): 8.
- [23] 赵江洪, 谭浩. 人机工程学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
ZHAO Jiang-hong, TAN Hao. *Ergonomics*[M]. Beijing: Higher Education Press, 2009.
- [24] DEMIRKAN H, OLGUNTÜRK N. A Priority-based "Design for All" Approach to Guide Home Designers for Independent Living[J]. *Architectural Science Review*, 2014, 57(2): 90—104.
- [25] 安莉娟, 丛中. 安全感研究述评[J]. *中国行为医学科学*, 2003, 12(6): 698—699.
AN Li-juan, CONG Zhong. Safe Research Review[J]. *Chinese Journal of Behavioral Medical Science*, 2003, 12(6): 698—699.
- [26] 孔祥芬, 王晓贝, 陆佳恺. 动作分析方法在民航值机中的应用[J]. *工业工程*, 2015, 18(2): 115—120.
KONG Xiang-fen, WANG Xiao-bei, LU Jia-kai. Application of Motion Analysis in Civil Aviation Check-in[J]. *Industrial Engineering Journal*, 2015, 18(2): 115—120.