基于老年人健身的助步工具设计原则研究

苗艳凤，朱新艳
（南京林业大学，南京 10037）

摘要：目的 在社会养老方式逐渐转变和人口老龄化时代到来的社会背景下，对老年人健身助步工具设计进行研究，**方法** 通过分析有轻度及中度中风的老年人，或是因身体机能下降而行动不便的老年人的生理和心理状况，及对相应的老年人助行器产品市场进行实地调研。**结论** 提出了针对这一特定类型的老年人的助行产品的设计原则，旨在通过这些设计原则的贯彻来提高老年人助行器的设计质量，使助行器能够真正适用于有轻度及中度中风的老年人，及因身体机能下降而行动不便的老年人，希望从产品的角度关爱老年人。

关键词： 老年人；行动不便；助行器；设计原则
中图分类号： TB472 **文献标识码：** A **文章编号：** 1001-3563(2016)24-0114-05

Design Principle for Walking Tool Based on the Elderly Bodybuilding

MIAO Yan-feng, *ZHU Xin-yan*
(Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

ABSTRACT: It aims to study on the walking tool design for background of the elderly in the social backgrounf of the social pension changing gradually and the aging population coming. By examining the conditions of physiological and psychological of the elderly people with mild and moderate stroke and the elderly of reduced mobility due to decline in physical function, it makes field research on the market of the corresponding aged walking products. It puts the design principles for walking tool for the elderly with mobility impairments. We can improve the design quality of the walking tool and make it match with the elderly better. Wish to care for the elderly more from the product perspective.

KEY WORDS: the elderly; reduced mobility; walking tool; design principle

随着社会经济结构的的发展，社会及家庭结构都发生了深刻的变化。我国的养老方式也相应的发生转变，逐渐从居家的养老模式向社会养老的模式发展[1]；同时，人口老龄化的发展趋势，也需要更加关注老年人所需所想[2]。由于老年人某些生理机能衰退，导致行走逐渐出现障碍，特别是那些因轻度及中度中风的老年人，或是因身体某些机能退化或下降而行动不便的老年人。他们需要合适的助步工具来辅助老年人的行走和康复，或者保护其腿部，避免跌倒骨折，同时无需家人或者护理人员的帮助到达行走和自我照料的目的。

1 行动不便老年人的生理和心理状态

在人们生活水平提高及医疗水平提高的背景下，人的健康状况及寿命都得到了很大的提升，世界卫生组织对老年人的定义为：60 ~74 岁的人群称为年轻的老年人，75 以上的称为老年人，把 90 岁以上的人群称为长寿老人[3]。

收稿日期： 2016-08-29
基金项目： 教育部人文社会科学研究规划基金/青年基金（15YJC760073）；江苏高校哲学社会科学研究项目（2015SJD135）
作者简介： 苗艳凤（1975—），女，吉林人，博士，南京林业大学讲师，主要研究方向为产品设计及理论。

1.1　生理状态

1.1.1　老年人的机体运动能力下降

由于老年人上肢肌纤维数减少和萎缩程度比下肢低，因此老年人行动障碍首先出现在腿上，腿部肌肉很难协调，上下台阶困难，容易疲劳，耐力减退，动作反应慢，很难坚持长时间锻炼运动。

有轻度及中度中风的老年人身体运动机能的障碍，一般有如下表现形式：其身体一侧上下肢、面肌和舌肌下部等有运动障碍，活动不利，面部表情不自然，说话不清晰等。虽然尚能活动，但是走起路来，往往偏瘫的部分要靠正常部分拖行，瘫痪的上肢僵硬，下肢走一步划半个圈，这种特殊的走路姿势，为偏瘫步态。偏瘫病人常伴有同侧肢体的感觉障碍如冷热不知、疼痛不觉、不能上下正常活动，手掌伸展不开等，有时还可能伴有同侧的视野缺损，当病人平视前方时看不到瘫痪侧的物品或来人，一定要将头或身体转向瘫痪侧才能观察到[4]。这些变化使老年人缺乏耐力和平衡感，同时在行动需要上肢辅助。

1.1.2　老年人形体变化

随着年龄的增长，老年人生理机能的减退，营养合成不足，皮下脂肪减少，肌肉萎缩变薄，皮肤变得松弛。由于骨骼失水、钙化、压缩等原因，老年人的身高会逐渐变矮，关节活动无法自由伸展等。

老年人形体变化直接影响了助步工具的设计与开发。目前，仅有日本、美国等几个少数国家拥有老年人具体人体尺寸的测量数据，我国暂时缺乏。由于本文只针对老年人健身助步工具设计原则进行研究，目前还没有具体作老人人体尺寸测量和对比的实际调查和分析工作。

1.2　心理状态

进入老年阶段后的老年人的心理状态也会发生微妙的变化。老人退休后的生活落差，与子女间的聚少离多，与周边环境的融合，及身体状况的变化等感受都会影响到老年人的心理状态的变化[5]。进入老年期，面对以前容易应对的事情开始显得力不从心时，在心理上会产生抑郁、焦虑不安等负面情绪。孤独寂寞、空虚、失落，也是老年期最常见的心理特征。有些老年人自尊心特别强，希望得到别人和子女的多方面关注，同时又怕给子女带来负担，又不想把这种愿望表达出来，生活矛盾[6]。

对于行动不便的老人，除了造成生理上的病痛外，心理也会有一定的负担。担心过多的给子女带来麻烦和负担，也会影响其心理状态，因此，老年人自助，利用一定的辅助手段帮助自己恢复健康日益受到老年人的关注。

2　行动不便老年人健身助步工具的选择

助步工具，即辅助行走的器具，是辅助人站立与行走的工具与装置。由于老年人生理和心理的特点发生一定变化，加之行动上的不便，使得老年人的活动范围变得越来越窄，生活圈子不断缩小反而令他们生理和心理的健康状况产生负面影响，因此他们渴望回归正常的老年生活，从而对助步工具的选择的需求也会随之发生变化。

目前我国行动不便的老年人，其运动恢复方式一般为散步。散步的运动方式有助于老年人恢复和保持关节的灵活性，有益于心血管系统的通畅[7]。同时，散步这种良好的适当的锻炼也有助于有轻度或中度中风的老年人，将中风后遗症最小化，促进因身体机能下降而有行动困难的老人身体活动能力的加强[8]。

行动不便的老年人散步不能像正常人一样活动自如，他们需要正常人陪护或者借助辅助工具来达到目的[8]，因此帮助老年人恢复健康的健身助步工具的好与坏，直接关系到行动不便的老年人的生活质量。

2.1　市场中现有的老年人助步工具产品

助步工具是对于行动不便的老年人自主、自理、自立、自尊的生活必备工具，可以大大提高其生活质量。

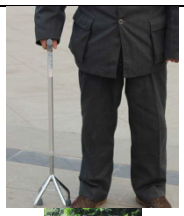
行动不便老年人要通过散步这种常规方式实现恢复健康和健身的目的，就需要借助助步工具。助步工具按照操作动力来源属性，目前可以划分为 3 类：（1）动力助步工具，即以人体外部来提供的动力驱动助步工具；（2）功能性电刺激助步工具，即通过电刺激下使下肢部分丧失行动功能的人能站立行走，并助其恢复的助步工具；（3）无动力助步工具，即无需人体外部动力源，是使用者利用自身体能操作的助步工具[9]。目前，市场上无动力助步工具是老年人常选用的助行产品，设计原则进行研究时十分必要且有意义的，本文主要研究无动力

助步工具的设计原则。

无动力助步工具按其具体的结构、形态和功能，可将其分成单臂操作助行器和双臂操作助行器两大类。其中，单臂操作助行器以拐杖为主，双臂操作助行器则分为框式、交替步行式，轮式、前臂支承式助行器。在这些助步工具中，适用于有轻度及中度中风的老年人或是因身体机能下降而行动不便的老年人使用的助行工具主要有 5 种：手杖、前臂仗、助行架、助行车和助步车。适用于行动不便老年人的助步工具见表 1。

表 1 适用于行动不便老年人的助步工具

Tab.1 The walking tool for the elderly with reduced mobility

类别	产品图示	说明	使用图示
手杖		手杖可分单足或多足两大类，也有的提供了不同的附加功能，例如为临时休息提供坐的功能。适合于上肢力量相对较大的老年人使用。 优缺点：使用灵活，但支撑功能不强大，且要求使用者上肢足够有力。	
前臂仗		亦称肘杖，夹住前臂的臂套通常为折叶形式，有前开口和测开口两种适用上肢力量不大者支撑。 优缺点：能够满足一般的支撑要求，但一定程度上限制了使用者的活动。	
助行架		使用者站着框架内双手抓住把手以帮助起立及行走，可分为不带轮和带前轮两种。适用于肢体虽有一定的支撑力量，但是肢体力量较弱且平衡和协调能力差，不适宜使用单臂操作杖类助行器具的用户使用。 优缺点：能帮助老年人起身与行走，支撑功能好。	
助行车		使用者手握把手推行。附加功能较多，适合大多数老年人使用，但支撑性能不佳。适合于肢体活动能力的老年人使用。 优缺点：功能多，操作方便，但产品的一些功能并不能很好地服务行动不便的老年人，例如支撑功能，坐的功能，储物功能。	
助步车		使用者通过上肢来支撑身体，靠外力或上身来向前推行前进。适合于辅助下肢无力或有下肢功能障碍的老年人使用。 优缺点：为下肢无力上肢有力的老年人提供很好支撑，但限制了使用者的活动，且产品体积过大，不适合外出使用。	

2.2 现有无动力助步工具产品存在的问题分析

由于市场不成熟，我国的老年人助步工具产品的研发还处于起步阶段，虽然助步工具在帮助老年人出行方面进行了很多探索，确实也起了一定的作用，但是现实生活中，往往比较少见老年人使用这些专门的助步工具[9]。通过一定的调研结果分析，目前国内老年人助步工具不被行动不便的老年人喜欢和采用的主要原因有：第一，设计简陋，忽视老年人使用产品时的心理感受，目前市场上助步工具在外观形态、色彩、材料选择和搭配上，对老年人的情感需求关注较少，选择教局限；第二，功能性考虑不够周全，没有根据老年人真正需求进行合理功能匹配，对于行动不便老年人康复的助步工具设计功能不明确，老年人在使用助步工具行走过程中需要更多的手部和肘部的支撑力，而老年人缺乏持久的耐力，容易产生疲劳，此时的功能设计就要着重考虑；第三，现代化智能技术鲜少在此类产品中有运用，不能给老年人带来更多的便利，与现代社会融合；第四，结构简单，安全性能不明显，易让

老年人使用时产生负担。助步工具主要有上肢扶手部分、主体支撑部分和地面接触部分，应充分注意人机关系，各部件直接连接的稳固程度，地面接触部分的防滑与耐磨程度等。而有些发达国家，日本、欧美等地区的老龄化发展较早，对助步工具研究较为成熟，很多产品甚至实现了老年人无障碍出行及运动。例如富士通 2013 年推出的智能手杖"THE AID"，见图 1，手杖中包含了多项功能，例如 GPS 导航、实时健康管理设备、SOS 按钮等，这类产品给老年人带来了更多的健康和愉悦的生活。

图 3　富士通智能手杖"THE AID"
Fig.3 Fuji smart cane "THE AID"

3　适用于行动不便老年人无动力助步工具的设计原则

助步工具的设计要高度关注行动不便的老年人生理及心理的需求，改善这类老年人的生活境况，生理上的变化决定了助步工具应有的物理尺寸、受力程度、使用界面与交互方式的设计，是老年人使用更便捷，更加促进身体机能的恢复，真正满足其真实需求；心理的变化要求助步工具的设计要给予这类老年人情感上的关怀，让老年人对其产生感情共鸣，从心理上接受助步工具，并建立信赖与和谐关系，愉悦和帮助其尽快恢复健康，因此本文提出了针对该类老年人助步工具的设计原则。

3.1　功能的有效性与合理性原则

助步工具的功能有效性是指功能实现方式是否可用、易用，主要体现在结构和尺寸设计能满足行动不便的老人助步行动、健康恢复等多种活动[10]；合理性是指功能实现过程中能让使用者产生舒适、贴心、愉悦的体验。针对有轻度及中度中风的老年人或是因身体机能下降而行动不便的老年人的助步工具，更应该考虑其良好的支撑性能和机体专项锻炼的恢复功能。由于行动不便老年人需要更多的上肢支撑力因此更容易疲劳，助步工具除了能帮助老年人行走锻炼外，还需要提供坐靠的功能，能让老年人随时休息，恢复体力。

3.2　安全性与人机界面易用性匹配原则

安全性是人类最基本的需求，对应老年人来说尤为重要。老年人助步工具设计的安全性主要体现在生理和心理安全两个方面。不仅在助步工具的尺寸、结构和功能上，满足安全牢固、防滑、房侧翻等生理安全需要，而且还要在心理感受上满足老年人的安全需要，如形状、色彩使用上的心理安全感受。

老年人机体活动能力下降，产品的使用操作的交互过程必须要简便、醒目。在安全性原则的基础上，老年人助步工具操作界面应强化可视性和直观性，强化目标信息的准确性。可以通过材质对比、色彩对比、形态对比等提升操作的准确性。适当的时候可以采用语音提示等，简化操作步骤。另外，由于有轻度或中度中风的老人或因身体机能下降而有行动困难的老人运动障碍的情况各有差别，因此助行产品设计还可以考虑具有一定的可调节性，能够适应不同用户的使用要求，例如高度及角度可调等。例如中风之后的病人可以适用，病人在经过一段时间的锻炼恢复后，调节助步工具仍能继续使用。

3.3　形态的审美性与人机匹配性原则

助步工具的形态要素包括色彩、形状、肌理等特征，是人机交互的介质，使用者可以通过对形态的观察和理解获取信息，以完成相应的操作，并产生愉悦或者不愉悦的状态，因此老年人的助步工具设计可以通过色彩来识别和理解其功能，同时色彩可以引发联想，掌握行动不便老年人的色彩偏好和心理需求，选择合适的配色方式，有利于使用者产生愉悦心理，消除不良情绪，有助于康复训练。助步工具的形状和肌理也会带给老年人或稳中、或踏实、或柔和、或硬朗、或安全、或亲近等的物理和心理感受。

形态的审美性与人机的匹配性在于，当使用助步工具时，身体与助步工具形态某部分接触时，应符合人的动作和行为，形态尽可能与老年人使用群

体的人体表面吻合，消除不合适的形态给老年人带来的疲劳或者损伤。同时，助步工具在使用过程中，各部分形态与老年人行动协调连贯相吻合，使老年人处于自然人体的舒适状态。

3.4 智能化设计原则

随着科技的进步和社会的发展，当今的产品设计越来越多的呈现出智能化的特征。为给老年人出行带来方便，以及给行动不便的老年人恢复健康的正确指导和信心，智能化应引入到老年人助步工具设计中。如正确引导行走锻炼康复的语音或者视频提示，突发状况的急救方法和紧急情况求救信号发射，机体恢复情况的日信息汇报，调节机体功能恢复单调训练的语音娱乐播报等信息植入。

4 结语

随着中国人口老龄化日益严重，对于老年人的人文关怀已经提上日程，然而目前老年人产品并不成熟，老年产品市场未来的发展空间将会很大。老年人健身的助步工具虽然很多，但设计并不完善，老年产品市场的需要设计的力量来发展成熟。良好的老年人助步工具要基于对老年人的生理、心理需求，体现对老年人的情感关怀，因此对老年人助步工具设计原则的研究不仅能更好的服务于老年人，更能引发我们对人与产品关系的思考。

参考文献：

[1] 邱若琳. 老年人助步需求调查与分析[J]. 甘肃医药, 2014, 33(9): 648—651.
QIU Ruo-lin. The Analysis of the Elderly Stepping Demands and the Situation of Walking Aids[J]. Gansu Medical Journal, 2014, 33(9): 648—651.

[2] 赵萍. 老年人助行产品人性化设计研究[J]. 科技视界, 2013, 24(9): 87.
ZHAO Ping. The Studying of the Walking Tool of Human Design for the Elderly[J]. Science & Technology Vision, 2013, 24(9): 87.

[3] 敬菲菲. 老年人无动力助行器研究与设计[D]. 成都: 西南交通大学, 2009.
JING Fei-fei. The Research and Design for the Elderly of Non-powered Walking Aid[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2009.

[4] 肖蕾. 基于老年群体的健身器材交互设计研究[J]. 艺术与设计, 2012, 45(8):120—122.
XIAO Lei. Interaction Design Research on the Older Age Groups Fitness Equipment[J]. Art and Design, 2012, 45(8): 120—122.

[5] 郭章, 杨保红, 王艳杰. 老年人信息化健身产品设计研究述评[J]. 艺术与设计, 2010(10): 210—212.
GUO Zhang, YANG Bao-hong, WANG Yan-jie. Study on the Old People Information Equipment[J]. Art and Design, 2010(10): 210—212.

[6] 贾敏, 路易霖, 钟厦. 浅析健身器材的情感化设计[J]. 现代装饰, 2011, 33(4): 68—69.
JIA Min, LU Yi-lin, ZHONG Sha. Study on the Emotional Design of Fitness Equipment[J]. Modern Decoration, 2011, 33(4): 68—69.

[7] 李梦晨, 王枫红, 林琳. 针对广东地区老年人的无障碍助行器设计研究[J]. 包装工程, 2016, 37(6): 75—78.
LI Meng-chen, WANG Feng-hong, LIN Lin. Barrier-free Walking Aids Design Aimed at the Elderly of Guangdong Region[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(6): 75—78.

[8] 徐娟燕. 四轮助行器系列产品设计研究[J]. 包装工程, 2013, 34(4): 50—54.
XU Juan-yan. Research on the Design of Four Wheel Walking Aid Series[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(4): 50—54.

[9] 张煜. 四轮助行器模型构建与产品的模块化设计[J]. 装饰, 2011(8): 116—117.
ZHANG Yu. Four Walker Model Construction and Modular Design of the Products[J]. Zhuangshi, 2011(8): 116—117.

[10] 孟亚, 曹巨江, 孙技伟. 老年代步车的助立座椅设计[J]. 包装工程, 2012, 33(2): 47—50.
MENG Ya, CAO Ju-jiang, SUN Ji-wei. Auxiliary Seat Design of Vehicle for Old Users[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(2): 47—50.