

老年人群人机特征研究述评

——基于信息科技产品使用

宫晓东

(北京理工大学 设计与艺术学院, 北京 100081)

摘要: 基于信息科技产品交互使用过程中对于用户人机能力的需求,较为系统地对人机工程学、认知心理学等学科关于老年人群相关人机特征的研究成果进行了综述性分析,为面向老年人群的交互设计提供理论依据。通过分析发现,随着年龄增加,老年人群的生理和认知能力主要的衰退体现在流体智力和感知能力层面,而晶体智力则能够相对得以保留甚至增长。藉此认为相关产品设计应更全面客观地认识老年人群人机特征,更多地利用老年人得以保留甚至还在增长的能力,减少对于有所损失的能力的需要,从而提高信息科技产品的易用性。

关键词: 老年人群; 信息科技产品; 人机特征

中图分类号: C93

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2015)05-0149-07

与年轻人相比,老年人群在面对基于互联网的信息科技产品时遇到了更多的问题与困难。根据中国互联网络信息中心发布的数据,到 2012 年底,60 岁及以上的老年人中仅有 1.8% 使用互联网,占全国 5.64 亿网民的 0.593%^[1],这与老年人群占总人口比例 13.26%^[2]的数字相比相去甚远。造成这种现象的原因有很多,伴随年龄增长所带来的人机特征的发展变化是其中最基本的影响因素之一。

现有面向老年群体的产品设计研究多认同人机特征是影响老年人学习和使用信息科技(产品)的重要因素^[3-5],但多简单地以老年人各方面能力全面衰退为前提。从目前国内外人机工程学、认知心理学等领域已经取得的研究成果来看,这一观点并没有确切地反映老年人群的实际情况,若以此为基础开发面向老年人群的信息科技产品,显然难以保证产品真实地体现老年用户的人群特征,难以保证产品的易用性和用户的使用体验,甚至会对老年人群接受和使用信息科技产生一定的消极影响。

信息科技产品的学习和使用以人机交互过程为典型特征,影响这一过程的人机特征主要集中在认知能力和部分生理特征两个方面,如图 1 所示。其中按照人机交互过程的环节进行划分,生理层面主要涉及视觉和听觉,即信息感知系统;认知层面

涉及晶体智力和流体智力的变化,指用户的思维处理系统;精细运动能力主要涉及对鼠标、键盘、触屏等设施的操作,指人的反应输出系统,如图 2 所示。

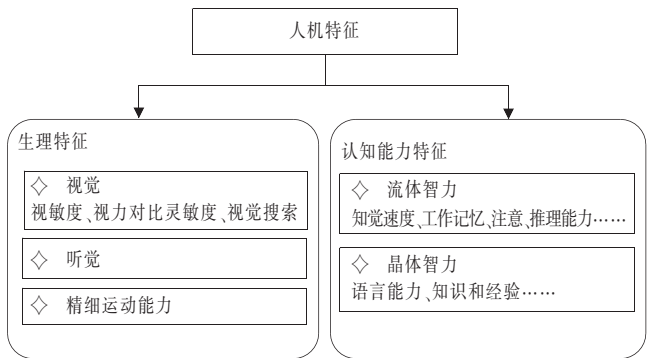


图 1 基于信息科技产品使用的人机特征分类

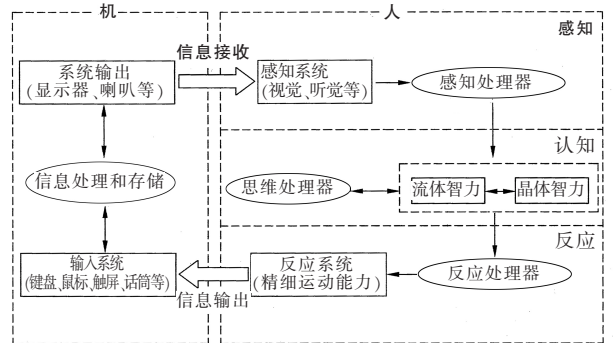


图 2 人机交互系统模型

收稿日期: 2014-09-29

基金项目: 教育部人文社会科学基金资助项目“老龄化社会设计需求研究”(10YJA760014)

作者简介: 宫晓东(1969—),女,副教授,博士,E-mail:hildagxd@bit.edu.cn

一、老年人的感知系统

(一) 感知系统——视觉

1. 眼睛的生理变化: 调节能力下降

通常情况下,人眼能够根据环境光线强弱的变化通过瞳孔的收缩或扩张来控制所接收光线的量,年龄增长会导致睫状肌老化,造成眼睛的自动调节能力、包括调节速度都有所下降,加之人的瞳孔直径会随着年龄增加而收缩,这些变化造成的影响主要体现在:

1) 光线不足时,老年人的眼睛所能接收到的光线比年轻人大大减少;

2) 在同样光照情况下,与自己20多岁时相比,60岁的老人只能接收到相当于其年轻时1/3水平的光线量^[9];

3) 睫状肌老化导致瞳孔调节速度变慢,老人适应变化的光环境的能力降低。

此外,随着晶状体老化,白内障发病率随年龄增加而显著提高,白内障不仅能够造成视力模糊,而且会使人眼对反光和眩光特别敏感,也是影响老年人视力的常见疾病。

2. 视敏度下降

视敏度:即通常所说的视力,指视网膜分辨影像的能力,Ousley等人^[7]1983年在其综述型研究中整合了多个实验研究成果,绘制了视力随年龄发展的趋势图,可以清楚地看到视敏度(即视力)随年龄增加呈平稳下降趋势。事实上多数人的视力变化早在40岁就开始了^[8]。

3. 视力对比灵敏度下降

外部世界信息并不总是在非黑即白、类似视力测试表的高对比度下呈现,人眼通常既需要分辨边界清晰的物体,也需要分辨边界模糊的物体,前者是视敏度,后者则称为视力的对比灵敏度(Contrast Sensitivity,简称CS)^[9]。人的视觉功能包括视敏度和对比灵敏度两个部分,而且在日常生活中,通常对比灵敏度的影响比视敏度还重要,而老年人在两方面均呈现降低的趋势。

由于一般科技信息产品的显示界面尺度都比较有限,加上分辨率等的影响,视敏度和视觉对比灵敏度下降对于人们(特别是老年人)在使用、观察显示界面时有很大的影响。有时老年人操作缓慢实际上是因为看不清所显示的信息,难以作出判断。图3模仿了人们在较低的视觉对比灵敏度和视敏度情况下,由于看不清图标栏上的图形而难以作出决定,影响甚至无法操作。当交互界面设计图对比

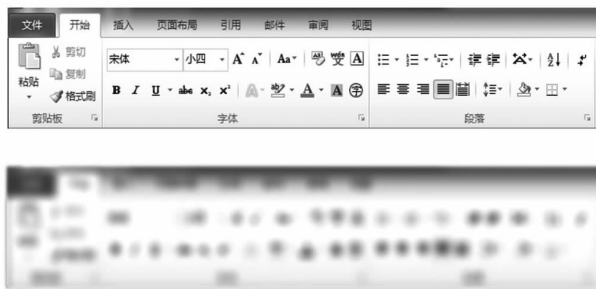


图3 视敏度和视力对比灵敏度下降模拟图

不那么显著,或者图标图形设计相互间在形态、色彩等方面差别细微时,这种影响会更加严重。

4. 视觉搜索(Visual Search)

视觉搜索是指面对众多信息时,人们视觉主动寻找符合目标的过程和行为^[10-11]。

视觉搜索属于注意研究领域,分为两种类型:不费力搜索(effortless search)和费力搜索(effortful search)^[12]。前者如夜里闪烁的霓虹灯或警灯,目标容易吸引注意,属于不需要主观刻意就会注意到;而费力型搜索则需要连续地和刻意地注意,如在场景中寻找不那么突出的物体或信息时的搜索。

有研究表明,在不费力视觉搜索中几乎没有年龄差异,即年轻人和老年人都能够注意并看到视觉环境中特别醒目的元素,但在费力搜索中则表现出巨大的年龄差异,而且这些差异还会随着搜索任务的困难程度和搜索数量的增加而增加。因此在设计中如能更多地创造不费力搜索机会、提高目标信息的醒目性,对减少年龄差异带来的影响是有帮助的,但如何在界面设计中处处做到这一点则是挑战。例如对于购物网站,产品种类繁多且相互间多为并列关系,相应的视觉搜索也自然成为费力型搜索。

(二) 感知系统——听觉

听力是人类接收外界信息的另一重要手段,仅次于视觉。“即失去视觉意味着失去与事物接触的能力,而失去听觉意味着失去与人接触的机会”^[13]。老年人因年龄增长导致听力损失是十分常见的,有统计结果表明,65岁以上的老人中约25%~40%、75岁以上的老人中的50%以及85岁以上的老人中的80%都有不同程度的听力损失^[14],主要是因血管硬化、骨质增生,使供血不足,发生退行病变,导致听力减退^[15]。老年人的听力损失主要表现在:高频声音的听力损失较大,而低频声音(<1000Hz)几乎不受年龄影响(如图4所示^[16]);音高识别能力随年龄增加而下降,对老年人的言语知觉能力带来负面影响;声音定位能力随年龄增加而有一定损失;在嘈杂的环

境中老年人相较年轻人更难以保持听力注意等^[17-18]。

听力下降和损失在老年人中是普遍现象,面向老年人的人机交互界面设计中,应慎用以听力为唯一或主要的信息传达渠道。

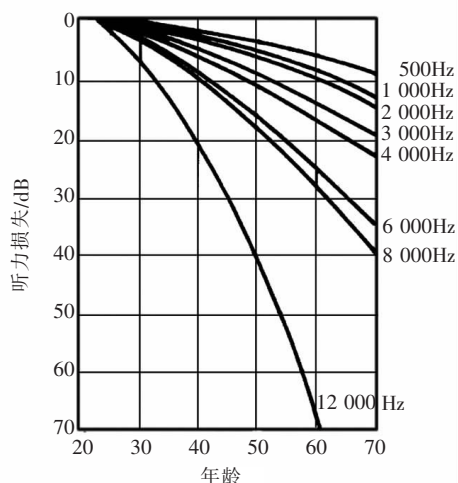


图4 听力损失曲线

二、老年人的认知能力

认知能力(cognitive ability)是指人脑加工、储存和提取信息的能力,即人们对事物的构成、性能、与他物的关系、发展的动力、发展方向以及基本规律的把握能力^[19]。是人们成功地完成各项活动最重要的心理条件。

面向老年人群的产品或界面设计多从生理角度出发,强调字要大、声音要响、功能要简化等,更多地强调的是静态空间的视觉交互、听觉交互等层面,对其中时间轴向上的行为交互过程中所体现的认知需求重视不够。认知需求单纯从表现层面往往是看不见摸不着难以观察的,但由于信息科技产品运行的黑箱化,其在水机交互过程中的重要性却已日渐引起广泛关注。

认知能力由流体智力(Fluid Intelligence)和晶体智力(Crystal Intelligence)两个部分组成^[20]。

(一)流体智力(Fluid Intelligence)

流体智力指主体在信息加工和问题解决过程中所表现出来的基本能力^[21]。流体智力更多地依赖于个体生理结构条件,属于先天能力,较少受到后天的教育与文化影响。由于人的生物学条件在成年期之后开始下降,因此流体智力也表现出在成年期之后的明显下降趋势,到老年阶段,人们的流体智力水平较低,这是老年人智力结构的薄弱方面。流体智力包括了基本的认知过程,如知觉、空间、记忆等。

1. 知觉速度

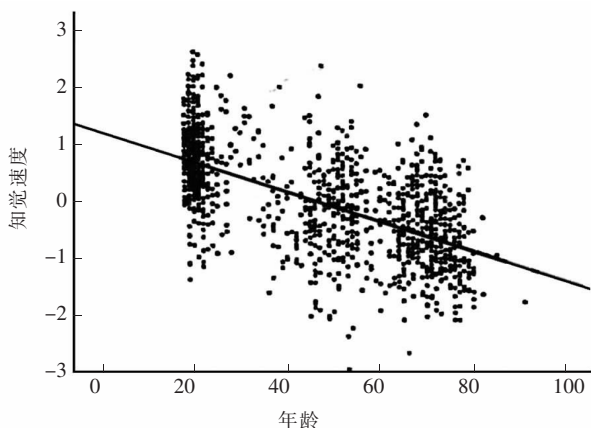


图5 知觉速度测试

知觉速度(Perceptual Speed)是指完成某种简单认知操作所需要的时间,在测试中通常用迅速准确地比较字母、数字、物体、图画或样式的能力来表示^[22]。

各种测试研究都证明知觉速度会随着年龄老化而退化。如图5所示^[23],图中每一个点代表一位被试者在知觉速度测试中得到的分数,可见分数分布的总体趋势是年龄越大,较低分数的被试者越多。

知觉速度是造成老年人与较年轻人群之间记忆能力差别的重要影响因素。Salthous 在关于速度因素对不同年龄人群认知差异影响的研究中,发现在实验中控制知觉速度的影响后,自由回忆和序列回忆成绩的年龄差异显著减小^[24]。Lindenberger 等人进一步的研究也表明,知觉速度影响了大部分工作记忆的作用,控制速度因素的影响后,在老年被试中,年龄对联想学习记忆成绩的影响仅占方差解释量的3%^[25],所起作用很小。实验结论表明,速度是造成多项记忆作业成绩年龄差异的主要因素,降低对知觉速度的要求,有助于提高老年人的认知成绩。

2. 工作记忆能力

工作记忆(Working Memory Capacity)是指当人们在从事另一项工作时记住信息的能力,是一种对信息进行暂时性加工和储存的记忆系统,实质在于这种形式的信息加工和储存方式对于语言理解、学习、推理等非记忆的认知任务起着重要作用^[26]。

工作记忆一般用同时需要完成记忆和处理信息两种任务的实验来进行评测,相关实验表明,对于60岁及以上年龄的人,年龄增长对工作记忆能力的影响非常显著,年龄增加,工作记忆能力呈现出下降趋势(如图6所示^[23]),在与使用计算机相关的任务实验中这种变化同样呈普遍效应。

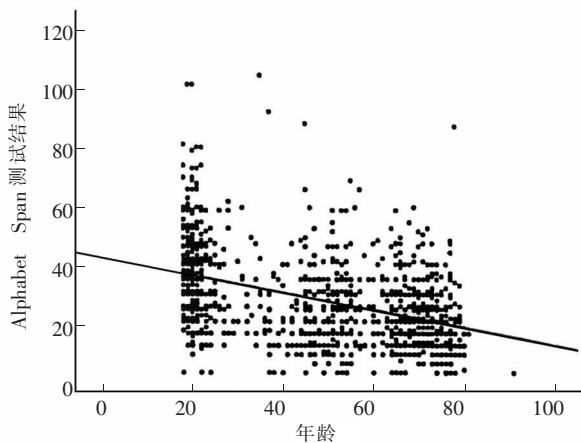


图6 Alphabet Span Test(工作记忆测试法)
测试工作记忆随年龄的变化

工作记忆是记忆的重要组成部分,是衡量处理问题时记忆中信息活跃程度的重要标准,也是完成很多活动必不可少的认知能力,因此工作记忆能力的变化会对许多认知活动造成影响。在信息科技产品的使用中,用户与系统交互有许多方面需要工作记忆的参与,例如在复杂的菜单界面中进行浏览、理解记住一系列操作步骤中下一步该作什么,或从电话语音系统的选项中进行选择等等。工作记忆的局限和影响是信息科技产品的人机交互系统设计中需要重点考虑的影响因素。

与年轻人相比,老年人的工作记忆能力下降趋势明显,但同时也应注意到即便是年轻人的被试群体中,不同个体之间的差异也很大,所以在界面设计中如果能减少对工作记忆的要求能够使各个年龄段的用户受益。

3. 注意

注意(Attention)是指意识的指向性与集中性,是一种有意识的和受控制的活动^[27]。

选择性注意是指人们有选择地注意某些刺激,同时试图忽略其他刺激,例如阅读ATM机屏幕上的选项时就会主观故意忽略交通噪音等干扰;学习时避免注意环境中电视或其他人说话聊天的声音等。分配性注意则指在某一时间同时注意几个事情,例如,一边听音乐一边写作业;一边手机通话,一边从ATM机上取钱等。研究表明,两种情形下,与其他年龄组相比,老年人都明显不占优势^[12]。

当面对一个界面时,屏幕上的每个元素都有可能吸引用户的注意,老年人更难以做到有效地选择性注意,与任务无关的元素更易于使老人分心,因此,尽可能避开老年人在注意能力方面的局限性,设计出易于有效注意的界面,是对设计师的要求。可以通过将与任务相关信息和无关信息截然分开,或作

出极大的区别,甚至干脆去掉等方式,来调整界面中与任务无关的因素对注意力的分散效应,以使显示界面设计更符合用户主体注意力的效能特征。

4. 推理能力

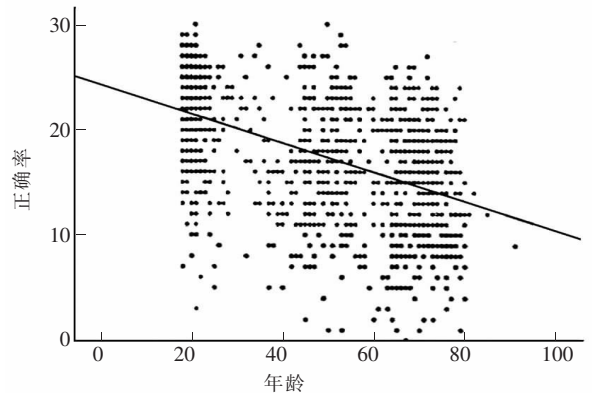


图7 推理能力测试分数与年龄的关系,
每个点代表一个被试取得的成绩

推理能力(Reasoning Ability)是认知功能的重要部分,指从已知的或假设的事实中推导出一个结论的思维过程^[28]。例如,人们在不使用说明书的前提下,尝试使用一个新的遥控器来操作DVD机或投影仪访问一个不熟悉的网站,或尝试新的计算机应用时,都是典型的需要推理能力的情况。

图7^[23]表现了关于推理能力的测试结果,图中每个点代表一个被试的测试成绩,可见推理能力表现出明显的随着年龄增长而下降的趋势。

在考虑设计中如何减少降低的推理能力对老年人使用信息科技产品的影响时,有一点值得注意:在日常生活中人们极少遇到完全没有任何了解或经验,同时又纯粹抽象的推理需求,相反人们通常都已具有一定的信息或经验,并运用以前的知识进行判断、产生预期,并指导行为(操作),了解用户的经验能力,设计的界面契合用户的期待将会减少对推理能力的要求。

关于推理能力的研究,还有一个细分概念:空间能力。

空间能力(Spatial Ability)属于推理能力的一种,指人们对客体或空间图形(任意维度)在头脑中进行识别、编码、贮存、表征、分解与组合和抽象与概括的能力^[29],即是在头脑中建立空间方位关系的能力。

空间能力在人们访问陌生的地方、浏览不熟悉的的城市地图或者不熟悉的网站时都非常重要。

人们在使用某些计算机界面或浏览网站时,同样需要对网站的架构有一个空间转换建立系统模型的过程,在某个点上,人们需要有一个该系统的

认知模型或认知地图以了解自己处于其中的什么位置,是否能够建立起这样的系统模型或地图对于用户能否在各个信息层级中更好地浏览转换有重要意义,这与现实生活中的空间概念非常相似,老年用户相对年轻人更难建立这样的概念。空间能力领域的研究表明,这一能力从成人期就开始下降,主要的差异表现在信息处理速度和解决问题的准确度等方面^[30]。空间能力减弱可能是老年用户感觉计算机操作困难的一个重要原因,因此,理论上面向老年用户的计算机界面设计应尽可能减少对空间能力的需求。

(二) 晶体智力(Crystal Intelligence)

晶体智力是一般智力因素的第二类,是人们过去对于其流体智力运用的结果,与建立在生理基础条件上的流体智力相对应,代表一个人一生中通过所接受的教育及生活经历等后天习得、积累的能力和知识,包括语言能力、知识经验、学会的技能、判断和联想等方面^[20]。

由于晶体智力更多地受后天的经验、个体文化条件的制约和影响,一般健康成年人晶体智力的发展同增龄成正比,老年人直到60~70岁仍可良好地保持晶体智力水平(例如语言能力和各方面的知识),有些人在高龄期甚至还有所提高,一些基于知识基础的测试研究也都证明了这一点。

与信息科技产品使用相关的晶体智力主要涉及语言能力、知识经验和心智模型。

1. 语言能力(Verbal Ability)

心理学意义的语言能力是指运用和理解语言的认知能力,体现为语言熟练程度、口头表达能力、语言沟通能力、词汇记忆、语言推理、写作技巧、书面表达能力等^[31]。

词汇测试(类似SAT——Scholastic Aptitude Test,学习能力倾向测试)是在关于词汇量与年龄关系研究中的典型测试方法(如图8^[23]所示)。随着年龄增长,由词汇测试体现出来的单词知识也在增长,不同年龄组的个体间均有很大差异,但总体来说并没有下降,甚至呈一定的增长趋势,年长者表现出对词汇含义中的细微差别更加熟悉,而这种知识并不因年龄增长而受到损害,在需要调动晶体智力时(如测试常识或词汇),老年人能够表现出一定优势。

2. 知识和经验(Knowledge and Experience)

知识和经验通常被作为日常智力水平的重要衡量标准之一,日常智力水平一般意味着人们利用所学知识解决日常生活中遇到的现实问题的能力,

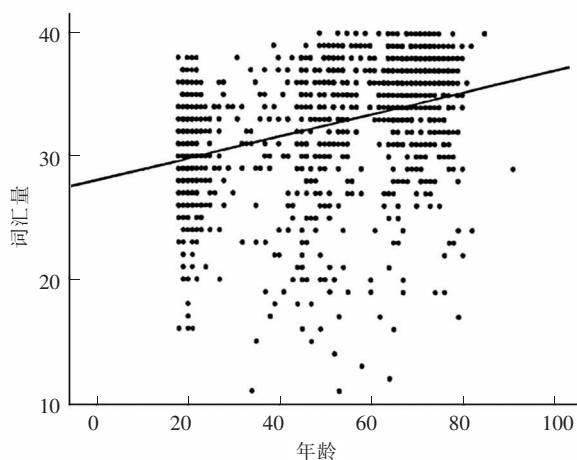


图8 词汇量与年龄的关系

包括能否有效运用科技产品的能力。年龄增长通常意味着阅历丰富、知识经验积累更深厚。

心智模型(Mental Model)在此是指存在于用户头脑中的关于一个产品应该具有的概念和运行方式的知识^[32]。这种知识通常来源于以前的经验,是对产品的概念和运行方式的一种期望^[33],即用户主体“认为”或“觉得”事物应该如何发展。

高科技产品的运转黑箱化与老年用户所熟悉的传统实体产品的可见性大相径庭,用户只能通过界面操作来探索其内在的程序或功能。如果系统提供清晰的装置模型,或者用户得到相应的培训,用户就会很快建立起关于该产品的心智模型,心智模型会引导用户的期望:他认为这个系统应如何行动、系统应提供什么样的选项、给予什么样的反馈,以及用户应该做出怎样的选择等,当二者能够良好匹配时,用户的感知易用性和使用体验会大大改善。获得或具有正确的心智模型不仅能帮助用户很快了解和掌握产品,还能据此推断、探索出未被明确培训的操作。心智模型的概念在人机交互设计中引起越来越多的关注。

老年人通常阅历丰富或已经在某一领域有较高的造诣,具有较为成熟的心智模型,但由于成长年代等原因,其中关于信息科技产品领域的知识和经验相对缺乏,同时与年轻人相比,老年人更不容易建立起新的心智模型。因此产品的交互方式设计如能善用已有的心智模型,将老人已有的知识和经验用映射、隐喻等手法代入,有效调动老年人的知识和经验,在一定程度上能够帮助其建立起对新产品的认知。

三、反应系统:精细运动能力

人在青壮年时期获得的熟练运动能力通常能

够很好地保留到老年期,不会随年龄增长有很大影响,例如骑自行车、游泳、绘画等。但精细运动能力却有很大的下降,主要表现在反应时延长和运动的准确性降低两个方面。

(一)反应时(Reactive Time)

反应时指个体从刺激呈现到反应开始之间的时间间隔^[34]。

在客观环境相同的前提下,一般的规律是与30岁以下的人相比,完成同样的任务,老年人会多花50%的时间^[12]。反应时延长实际上同时受到认知和生物力学特征的双重影响。需要花多长的时间来判断是否需要踩刹车,属于认知中知觉速度层面的问题,而移动脚步去踩刹车就属于生物力学层面的问题,这与计算机使用中浏览菜单进行选择的情况相似,其中包含了浏览—判断选择—一点选等过程。老年人反应时较长,影响更大的是其认知决策过程比年轻人需要花费更长的时间;相对来说在做出决定之后采取行动方面,二者的差别虽有,但并不是反应时总体看到的差距那么大。

与反应时相关的还有移动速度,一些计算机操作需要双击以激活某个应用,如果两次点击之间的时间不能做到足够短,就可能会引起其他的操作结果。例如Windows操作系统中打开某个文件,如果两次点击之间的时间超过某个阈值,就会把本来想打开文件的操作变为修改文件名称的操作。虽然根据系统功能,可以选择设置两次点击之间的时间,但对于这种‘隐藏较深’、比较“高级”的功能,一般用户特别是老年用户很少会使用。

(二)运动准确性(Accuracy)

运动准确性或精确度在人机研究领域属于人的生物力学特性中的运动输出特性,是运动输出质量高低的一个重要指标^[16]。

在信息科技类产品的使用中,往往需要较为精细的动作。在计算机使用中,选取一段文字、拷贝再粘贴,其中选取和粘贴两个环节对运动准确性都有一定要求;浏览网站、手机短信读取或发送等,老年人在操作中有可能由于精细动作准确性降低而误选错误的图标、或者在按键之间选错、误按等,更容易感觉自己的灵敏度或准确性不如其他人,影响使用体验,也是影响老年人学习使用计算机产品信心的原因之一。

因此在操作过程设计中,减少对精细动作能力的要求对于老年人群有更为重要的意义。

四、结论

由于年龄增长而带来的人机特征的发展变化是影响老年人接受信息科技的重要的和基本的影响因素之一。随着年龄的增长,老年人的感知能力(视觉、听觉)、精细运动能力以及认知能力中的流体智力都有不同程度的衰退,但晶体智力由于来源于后天的学习和经验积累,能够得以保持甚至有所增长,是老年人群智力的长处所在。如果能控制人机交互操作中对于速度等因素的影响,老年人与年轻人在流体智力上的差异也会大大缩小。

就设计而言,深入了解老年人群的人机特征随年龄增长而发展变化的细节,既包括认识到老年人哪些能力出现衰退、哪些能力得以保留,也包括了解控制哪些因素的作用能够减少衰退带来的影响,从而在产品设计中更多地利用老年人能力中的长处、控制设计对于有所损失的能力的需要,减少老年人群在信息科技产品使用中遇到的问题和困难,使老年人群也可以更好地享受科技发展带来的社会进步,提高生活质量。

参考文献:

- [1] 中国互联网络信息中心. 第31次中国互联网络发展状况统计报告[R]. 北京:中国互联网络信息中心,2013.
- [2] 中国国家统计局. 第6次人口普查[R]. 北京:中国国家统计局,2011.
- [3] 刘骄莹. 老年人的家用医疗产品设计——以血压计为例[C]//张强,张剑. 2013国际工业设计研讨会暨第18届全国工业设计学术年会论文集,沈阳:辽宁教育出版社,2013.
- [4] 姚江,封冰. 老年人信息产品中的关怀设计[C]//奚德昌. 第13届全国包装工程学术会议论文集. 武汉:包装工程杂志社,2010.
- [5] 王琳,饶培伦. 面向老龄用户的人机交互界面设计[C]//史元春. 第3届和谐人机环境联合学术会议(HHME2007)论文集. 北京:清华大学出版社,2007:419-423.
- [6] 江绍基,陆汉明,张延龄. 家庭医学百科·预防保健篇[EB/OL]. [2014-06-21]. http://www.zysj.com.cn/lilunshuji/jiatingyixuebaike_yufangbaojian/index.html.
- [7] Owlsley C J, Sekuler R, Siemens D. Contrast sensitivity through adulthood[J]. Vision Research, 1983, 23(7):689-699.
- [8] Arthur D F, Wendy A R, Neil C, et al. Designing for older adults: principles and creative human factors approaches[M]. Boca Raton: CRC Press, 2009.

- [9] 百度百科. 对比敏感度[EB/OL]. [2014-3-10]. [http://baike.baidu.com/view/2186253.htm? fr=aladdi](http://baike.baidu.com/view/2186253.htm?fr=aladdi).
- [10] Pashler H, Johnston J C. Attentional limitations in dual-task performance [C]//Pashler H Attention. Hove: Psychology Press/ Erlbaum, 1998: 155-189.
- [11] Posner M I, DiGirolamo G. Executive attention: conflict, target detection and cognitive control[C]//Parasuraman R. The Attentive Brain. Cambridge: MIT Press, 1998: 401-423.
- [12] Richard Pak, Anne Mclaughlin. Designing displays for older adults[M]. Boca Raton: CRC Press, 2011.
- [13] Audrey G F. Impact of hearing loss[EB/OL]. [2014-3-10]. http://www.besthearingcenter.com/images/impact_of_hearing_loss.pdf.
- [14] Manohar Bance. Hearing and aging[EB/OL]. (2007-11-10)[2012-10-01]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1828179>.
- [15] 百度百科. 五感[EB/OL]. [2012-09-23]. <http://baike.baidu.com/view/620468.htm>.
- [16] 丁玉兰. 人机工程学(修订版)[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2000.
- [17] Manohar Bance. Hearing and ageing[J]. Canadian Medical Association Journal. 2007, 176(7): 925-927.
- [18] Donald W K, Charles T S. Sensory and perceptual functioning: basic research and human factors implications[M]//Neil C, Elizabeth A B. Human Factors and Ageing. Laurence Erlbaum Associates, 1992: 295-551.
- [19] Ulric Nesisser. Cognitive psychology[M]. New York: Appleton-Century-Crofts, 1967.
- [20] 袁晓松. 流体智力与晶体智力意义新释[J]. 集宁师专学报. 2000(1): 79-82.
- [21] 葛振林, 党瑾璇, 李静, 等. 工作记忆、中央执行功能与流体智力的关系分析[J]. 浙江大学学报: 理学版, 2013, 1(40): 102-105.
- [22] Wikijob. Perceptual-speed [EB/OL]. [2014-07-22]. www.wikijob.co.uk/wiki/perceptual-speed.
- [23] Czaja S J, Charness N, Fisk A D, et al. Factors predicting the use of technology: findings from the center for research on aging and technology enhancement (CREATE)[J]. Psychology and Aging, 2006(21): 333-352.
- [24] Salthouse T A. The nature of the influence of speed on adult age differences in cognition [J]. Developmental Psychology, 1994(30): 240-259.
- [25] Lindenberger U, Mayr U, Kliegl R. Speed and intelligence in old age[J]. Psychology and Ageing, 1993(8): 207-220.
- [26] Salthouse T A. Theoretical perspective on cognitive aging[M]. Hillsdale, N. J: Erlbaum, 1992.
- [27] 彭聃龄, 张必隐. 认知心理学[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 2004: 105.
- [28] 王甦, 汪安圣. 认知心理学[M]. 北京: 北京大学出版社, 1992: 308.
- [29] 李洪玉, 林崇德. 中学生空间认知能力结构的研究[J]. 心理科学, 2005, 28(2): 269-271.
- [30] Mohler J L. Examining the spatial ability phenomenon from the student's perspective[J]. Engineering Design Graphics Journal, 2008, 72(3): 1-15.
- [31] 维基百科. Verbal_ability [EB/OL]. [2014-05-01]. http://psychology.wikia.com/wiki/Verbal_ability.
- [32] Donald A N. 设计心理学[M]. 北京: 中信出版社, 2009.
- [33] 史蒂夫·克鲁克. 点石成金——访客至上的网页设计秘笈[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [34] 杨博民. 心理实验纲要[M]. 北京: 北京大学出版社, 1989.

A Review of Human Factors Research for the Elderly Group

—Based on IT Products Use

GONG Xiaodong

(Design & Arts School, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

Abstract: Based on the human factors ability required in human computer interaction (HCI) process of IT products use, this paper gave literature review on the ergonomic research achievements for the elderly group from the fields including human factors, cognitive psychology, developmental psychology etc., aiming to provide theory basis for IT products development and HCI design for the elderly people. The paper found that ageing does not mean overall decline, most of the ability being lost is about fluid intelligence and sense organs (such as eyesight and hearing), whereas crystal intelligence could maintain and even grow. Thus the paper proposed IT products design should take into account the human characteristics of the elderly people in a more comprehensive way so that designers could use more of the maintained abilities and reduce the requirements on the losing ones, which could improve the products usability.

Key words: the elderly people; information technology product; human factors characteristics

[责任编辑: 箫姚]