基于多模态交互的智慧养老服务平台适老化视觉设计研究

肖颖，王斐然
青岛科技大学艺术学院，山东 青岛 266001
DOI:10.61369/HASS.2026060018

摘　　要： 我国老龄化进程不断加快，智慧养老服务平台成为养老服务供给的主要方式。但是由于老年人身体机能下降所造成的视觉认知障碍同越来越复杂的界面信息之间存在着明显的数字鸿沟。本文从视觉传达设计的角度出发，分析老年群体的视觉认知特点以及它给界面设计带来的限制，探究多模态交互依靠视听触等多种通道的信息互补，给适老化视觉设计赋予感知补偿手段，从字体排印、色彩体系、图标符号、信息布局这四个方面给出设计策略，希望可以为智慧养老服务平台的设计实践给予理论参考。

关 键 词： 多模态交互；智慧养老；适老化设计；视觉传达；界面设计

Research on Age friendly Visual Design of Smart Elderly Care Service Platform Based on Multimodal Interaction

Xiao Ying, Wang Feiran
School of Arts, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao, Shandong 266001

Abstract: The aging process in China is accelerating, and smart elderly care service platforms have become the main way of providing elderly care services. However, there is a clear digital divide between the visual cognitive impairment caused by the decline in physical function of the elderly and the increasingly complex interface information. This article analyzes the visual cognitive characteristics of the elderly population and the limitations it brings to interface design from the perspective of visual communication design. It explores the complementary information of multimodal interaction through multiple channels such as audio-visual touch, and provides perceptual compensation methods for age appropriate visual design. Design strategies are proposed from four aspects: font layout, color system, icon symbols, and information layout, hoping to provide theoretical reference for the design practice of smart elderly care service platforms.

Keywords: multimodal interaction; smart elderly care; aging friendly design; visual communication; interface design

引言

根据第七次全国人口普查数据可知，我国60岁及以上老年人口达到2.64亿人，老龄化进程不断加快。物联网、人工智能等技术对养老服务模式产生了深远影响，智慧养老服务平台就是老年人和各种服务资源之间的桥梁。但是由于视觉敏锐度下降、色彩辨别能力降低、认知加工速度变慢等生理和心理机能的自然衰退，老年人使用数字化平台时常常会遇到信息辨识困难、操作路径迷失等问题。普适性界面设计不能满足该群体的特殊需求，智慧养老服务平台急需系统的适老化视觉设计。

近些年来，多模态交互理论的加入给适老化设计开拓了新的途径。多模态交互指的是用视觉、听觉、触觉等不同的感知通道来共同完成人机之间的交流，和老年用户由于单一感官衰退而需要依靠多种信息进行补偿的认知特点相吻合。吴青衡用多模态理论来设计智能养老监护服务系统，从感知角度出发，探究了多模态交互在养老场景中的应用途径[1]；刘雁以多模态交互为背景，研究了适老化学习平台界面的设计，证明了多通道信息展示可以减轻老年人的认知负担[2]。这些研究给本文从视觉传达角度出发，探究多模态交互框架下适老化视觉设计打下了基础。

多模态交互怎样给适老化视觉设计赋予理论支撑？面向智慧养老服务平台应该怎样制定适老化视觉设计策略呢？本文主要从老年视觉认知特征入手，探究多模态交互的适老化价值，提出系统的适应性交互设计框架。

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

一、老年用户的视觉认知特征与界面设计约束

（一）视觉生理衰退对信息接收的影响

老年人在老年阶段由于视觉系统的结构改变，对信息的接受也会受到多方面的影响。晶状体浑浊、睫状肌调节功能减退造成老视，常规尺寸的文字和图形在老年人的视野里就会变得模糊。视网膜感光细胞数量减少，尤其是对短波长光敏感的视锥细胞衰退，造成老年人对蓝色、紫色等冷色调分辨力变差，色彩对比敏感度下降。视野缩小、暗适应能力下降，使老年人在复杂的视觉环境中信息搜寻变得缓慢。

上述的生理变化给界面设计带来直接的限制，文字字号小于16pt就很难看清楚，色彩对比度低于4.5:1时信息层次就无法区分，界面信息密度太高的话，视觉搜索时间会明显变长。

（二）认知加工速度放缓与信息处理负荷

除了视觉感知的变化以外，老年人信息加工能力也会受到的影响。随着年龄的增长，工作记忆容量变小、注意力分配能力变差、信息加工速度变慢。老年用户对于界面中多个信息的处理能力比较低，过多的视觉元素或者过深的操作层次都会加大认知负担。

在智慧养老服务平台使用场景中，老年用户需要在健康管理、紧急求助、社交娱乐等各个功能模块之间进行切换，如果界面没有明显的视觉引导以及信息层次的组织，就会造成操作时的迷路感。

（三）既有设计实践的不足与反思

审视目前市场上的智慧养老服务平台，缺少适老化视觉设计的现象仍然存在。有些平台虽然设置了大字版或者长者模式，但是没有对信息架构、视觉逻辑做系统性的重新设计。信息过载、缺少色彩对比、图标表意不清的情况还时有发生。更甚者，把适老化设计当作削减功能密度，削减老年用户获取全部服务的机会。

设计者把适老化视觉设计看作是简化策略而不是优化策略。真正有效的适老化设计不应该以减少功能为代价，而应该用更加巧妙的视觉编码和信息组织，使复杂的功能以老年用户能够接触到的方式呈现出来。因此多模态交互给适老化视觉设计提供了一种新的思路。

二、多模态交互的适老化价值与视觉设计启示

（一）多模态交互的理论内涵与技术特征

多模态交互就是指人机之间利用视觉、听觉、触觉、手势、语音等两种以上感知通道来交流信息的一种方式。其主要含义就是系统可以接收并理解用户用各种方式发出的指令，也可以用各种方式向用户反馈信息。相比于单一模态，多模态交互有冗余性、互补性、协同性这三个主要特点。

智慧养老服务场景里多模态交互技术日趋成熟。语音识别使老年用户可以以自然语言发出指令，视线追踪可以感知到用户的注意力所在，手势识别可以用肢体动作来完成操作，触觉反馈用振动给用户带来非视觉的提示。这些建设起一个多维交互生态。

（二）多模态交互对视觉感知的代偿机制

多模态交互给适老化视觉设计赋予了核心的价值，它属于一种感知代偿的手段。当老年用户的视觉通道能力下降的时候，听觉、触觉等其它通道可以承担一部分信息传递的功能，从而形成以视觉为主、多通道辅助的信息接收格局。张萍等以健康一体机为研究对象，用 VACP理论来构建多模态交互平衡机制的设计方法流程，证明了通道代偿和通道增强理论在健康养老设备适老化设计中是有效的[4]。

视觉信息可以通过语音提示来补充，当老年用户不能分辨文字说明的时候，语音播报可以同步解释。操作反馈不需要视觉呈现，触觉振动或者声音提示可以代替视觉闪烁来告知操作已经完成。复杂的视觉导航可以通过语音交互来简化，不需要一层层地寻找功能。多模态不是取代视觉设计，而是和它互补的，信息过载的时候可以得到语音分担，辨识困难的时候可以获得触觉确认，导航迷失的时候可以获得语音引导。

（三）多模态框架下视觉设计的新定位

在多模态交互的框架之下，视觉设计的角色应该重新被定义。传统的界面里，视觉担负起信息传递、功能引领、审美表现这些任务，负担过重。在多模态交互当中，视觉设计会把焦点放在核心信息的清楚展示以及界面氛围的情感塑造上，把一部分信息的传递和操作的引导交由语音、触觉等别的模态来完成。

这就意味着视觉设计可以更克制一些，在有限的屏幕上只展示出最重要的内容，而不必把所有的信息都塞进去了。视觉设计还要和其他模态互相配合，在色彩、动效、布局等各方面给多模态交互赋予视觉锚点。语音交互入口的视觉显性化、触控区域大小和间距的设计、操作反馈的视觉和听觉联动等，从多模态的角度来看也应该加以考虑。

三、智慧养老服务平台适老化视觉设计策略

根据以上分析，本文从字体排印、色彩体系、图标符号、信息布局四个方面提出智慧养老服务平台的多模态交互适老化视觉设计策略。

（一）字体排印：可读性优先的层级建构

文字是平台的主要信息传播方式。字号选择上主体文字不少于18pt，健康数据、紧急联系人等关键信息使用更大的字号。字体宜用无衬线体，笔画简明、识别度高，更适合老年用户的视觉特点。行距应为字号的1.3倍以上，不能让文字太挤。信息层级要依靠字号、字重、颜色的梯度变化来形成明显的视觉等级，让老年用户很快就能分辨出信息的主次。在多模态交互的环境下，字体排印还要给语音交互提供视觉上的配合，语音激活的状态、识别的结果等文字要足够明显，便于视听相互验证。

（二）色彩体系：高对比与低刺激的平衡

色彩设计要面对两种问题，一是信息要足够鲜明以便于识别，二是饱和度过高或者过于刺眼的颜色会对老人的视觉系统造成负担。主体内容和背景的对比度要大于4.5：1，重要的操作元

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

素如按钮、链接等对比度应大于7：1。色相选择上，不能用蓝色、紫色等老年人辨别力较差的冷色调作为重要的信息编码色，应该用暖色系来突出重点。背景色使用暖米黄、浅灰等柔和中性色降低视觉刺激，营造出温馨的氛围。色彩不能成为信息传递唯一的编码方式，重要的状态变化要同时用文字说明、图标改变或者语音提示来辅助，保证色觉辨别力下降的老年人也能清楚地得到信息。

（三）图标符号：语义直观与认知友好

图标是达成一目了然功能认知的重要视觉符号。老年用户更看重语义直观性，而轻视形式新颖性。图标的设计应该用写实风格或者具有明显特征的简化风格，不能太抽象或者过于风格化。路鹏、姜怡楠从视觉符号理论出发，对视觉符号的语义、语构、语境、语用四个层面和老年用户视觉认知的关系进行了系统的论述，并提出了基于视觉符号理论的适老化编码策略，为图标符号的设计提供了一个理论框架[3]。图标应该尽可能地和老年人的日常生活经验相联系，房子代表首页、电话代表呼叫、心形代表健康，在老年用户的认知图式里已经有稳定的对应关系。触控目标不能小于44pt，并且图标之间要有足够的间距，不能造成误触。多模态交互场景中，图标可以是语音交互的视觉触发器，在图标旁边标注语音指令关键词，在图标激活的时候配合语音反馈，使老年用户建立起视觉符号和语音操作之间的联系。

（四）信息布局：简约结构与清晰路径

信息布局的适老化设计坚持“少即是多”，但是“少”不是视觉干扰的消除，而是功能数量的削减。界面应该使用卡片式的布局来将不同的功能模块清楚地分隔开来，模块之间要有足够的留白，不能让信息过于密集。信息层次不超过三层，核心功能在首页就可以到达。导航设计应该使用固定底部导航栏或者侧边栏，用图标和文字双线标注的方式显示主要的功能入口。操作路径越短越好，高频操作可以一键直达。多模态交互支持之后，信息布局就更加灵活了，系统会依照用户的使用习惯，自动调节布局的重点部分，把常用的功能入口放在更加显眼的地方。

四、结语

智慧养老服务平台属于老龄化背景下的数字技术和养老服务的交汇处，平台的设计好坏直接影响着数以亿计的老年用户数字生活的质量。本文从视觉传达设计的角度出发，对老年用户的视觉认知特点给界面设计带来的限制进行分析，探究多模态交互在适老化视觉设计中所具有的意义，提出系统的适老化视觉设计策略。研究发现，适老化视觉设计不能被看作是对功能的简单化限制，而应该理解为一种以用户为中心的精细化的设计活动，在充分了解老年用户生理和认知特点的基础上，利用字体、色彩、图标、布局等视觉元素的系统改善，加上多模态交互感知代偿手段，把复杂的功能以可接近、可用、可达的形式表现出来。本文所提出的设计策略还需要做更多的用户测试和实证检验。未来的研究可以针对智慧养老服务平台不同的功能场景来开展差异化的视觉设计，探究多模态协同设计的评价体系，重视老年用户群体内部的异质性，发展精细化的设计策略。只有这样才能让智慧养老服务平台从技术驱动变成人文关怀。

参考文献

[1]吴青衡 . 基于多模态理论的智能养老监护服务系统设计 [D]. 杭州电子科技大学 ,2023.

[2] 刘雁 . 多模态交互下适老化学习平台界面设计研究 [D]. 长春工业大学 ,2025..

[3]路鹏 , 姜怡楠 . 基于视觉符号理论的 APP 交互界面适老化设计研究 [J]. 包装工程 ,2023,44(12):189-197+212.DOI:10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.12.020.

[4]张萍 , 喻露 , 沈朝群 . 多模态交互平衡下的健康一体机适老设计研究 [J]. 设计艺术研究 ,2022,12(4):61-66.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.