

交互缺省界面的拟人化和隐喻化对用户情绪影响研究

李潇静, 曹盛盛*

(宁波大学 潘天寿建筑与艺术设计学院, 浙江 宁波 315000)

摘要: **目的** 研究何种交互缺省界面的表达方式最能有效降低用户的负面情绪, 提升用户体验。 **方法** 以缺省界面最常用的设计方式——拟人化和隐喻化为研究对象, 采用情绪量表与眼动追踪技术相结合的方法, 探索不同缺省页面设计的合理性。 **结果** 拟人化对用户情绪有显著影响, 表情拟人显著降低了用户的情绪效价, 姿态拟人增加了情绪效价; 隐喻化对用户情绪无显著影响, 与真实隐喻相比, 虚幻隐喻增加了被试的主观喜好度。 **结论** 年轻群体因为感知不确定性更偏好姿态拟人的缺省界面设计; 虚幻隐喻因诙谐幽默更受年轻用户的青睐; 虚幻隐喻-姿态拟人组具有低认知加工成本和趣味性的优势, 成为了最佳搭配组合。姿态拟人化和虚幻隐喻化设计是改善缺省页用户体验的有效手段。

关键词: 拟人化; 隐喻化; 交互缺省界面; 情绪影响; 主观喜好度

中图分类号: TB482 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)22-0199-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.22.022

Influence Mechanism of Anthropomorphism and Metaphor on User Emotions in Face of Interactive Default Pages

LI Xiao-jing, CAO Sheng-sheng*

(Pan Tianshou College of Architecture and Art Design, Ningbo University, Zhejiang Ningbo 315000, China)

ABSTRACT: The work aims to explore an interactive default interface expression that can most effectively reduce the negative emotions of users and improve the user experience. In this thesis, anthropomorphism and metaphor, the most commonly used design methods for default pages, were selected as the research objects to explore the rationality of different default page design through the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) as well as the eye tracking technology. The experimental results revealed that anthropomorphism had a significant impact on user emotions. Expressional anthropomorphism significantly decreased the emotional valence of users, while postural anthropomorphism increased the emotional valence. Metaphor had no significant effect on users' emotions. Compared with real metaphor, unreal metaphor increased the subjective preference of subjects. Young people prefer the default page design with postural anthropomorphism because of their perception uncertainty Unreal metaphor is more favored by young users because of its humor. The unreal metaphor-postural anthropomorphism combination has the advantages of low cognitive processing cost and fun, so it becomes the best collocation combination. Postural anthropomorphism and unreal metaphor are effective means to improve default page user experience.

KEY WORDS: anthropomorphism; metaphor; interactive default page; emotional influence; subjective preference

传统交互的目标是提升效率, 而在智能时代, 交互的终极目标是提升体验。人机交互时难免会遇到机器出错的情况, 突然出现的错误状态会使人们惊慌失措、情绪突变, 一连串的报错代码会让人感到挫败和

无助。虽然缺省页属于技术范畴, 却可以通过设计, 让冰冷的缺省页变得温暖和有情感。因此, 优化缺省页的情绪体验设计是一个重要的问题。

缺省界面是指内容信息为空或响应异常状态下

收稿日期: 2023-06-15

基金项目: 浙江省社科基金项目 (21NDJC055YB)

*通信作者

所展示的界面,属于交互的边缘状态,也称缺省页或边缘案例。与故障报错界面不同,它的范围更大,包含空界面。而故障报错界面指的是有内容的错误界面。缺省界面一般分为三种:服务器请求失败时,表现为加载失败、服务器异常、网络异常等;服务器请求成功但数据异常时,相应地显示为内容被删除、内容已下架、无权限等;服务器请求成功且数据正常时,呈现为搜索无结果、空数据等。

然而,在实际的设计中,设计师们更关注操作界面的设计,却经常忽略缺省页的设计。学者们对缺省页的研究也较少,主要归纳为两个方面。

1)从研究视角看,张良瑛^[1]借用经管领域的“冯终定律”,提出404错误界面设计应以创意的内容、划分主题的色彩、合理的交互布局为重点;陈苍等^[2]借用经济学中的“边际效用”理论,改进了语音交互的错误反馈界面,得出单次错误界面反馈应首选“害羞”图标与道歉文本的搭配,出现连续多次的错误反馈时应适当变化表情图标和反馈文本;Gullberg^[3]运用技术接受模型,将感知易用性和感知有用性作为用户偏好的评价标准,探究PC端404界面中不同风格的标题、解释文本和插图的感知体验,发现正式的文字和有性格特征的插图受到用户喜爱;黄金铭等^[4]依托情感化设计理论,提出从本能、行为、反思层面指导404界面的设计。

2)从界面组成元素看, Kim等^[5]探究了消息上下文(中性的、诙谐的)和互动水平(低、高)对404界面感知的影响,实证发现消息上下文会影响用户情绪,且在高互动条件下,诙谐信息比中性信息的积极情绪值更高;郝涔钧等^[6]通过Kano模型和四象限模型,改进了家用扫地机器人原先文字版的故障表达界面,发现清晰的故障类目、拟人化产品图示的故障表达方式,能使用户满意度更高;Inal等^[7]发现网页端错误提示的位置会影响主观体验,且用户偏爱右侧的错误提示位置。此外,还有专家提出避免使用“缓慢”“意外”“严重”“无效”等词语来提升使用体验。

综上所述,国内外学者对交互缺省页的表达方式已有初步的实证研究,集中于文案、图标等界面组成元素,但研究载体多集中在PC端,国内学者大多借用经济学等其他领域的理论研究缺省页,对界面内容的视觉表达方式研究较少。界面表达方式是影响用户情绪的重要因素之一,本文以此为切入点探究移动端中缺省页的不同表达方式对用户情绪的影响。

1 理论基础和研究假设

1.1 理论基础

1.1.1 镜像神经元理论

神经科学研究表明,当个体执行一个动作,或观察他人行为信息时,大脑中的“镜像神经元”细胞会

被激活,将输入的信息投射到大脑的情绪处理区域,感知并理解他人的行为和情绪,且将同样的信息传递给别人^[8]。而拟人化界面设计就是模拟他人的行为信息。

1.1.2 情绪信息加工理论

情绪信息加工理论认为情绪起源于个体对环境事件的知觉、记忆和经验,而不是身体内部的生理过程^[9]。外来信息的加工会引起在过去经验中储存的记忆信息的再编码:当新信息与过去经验不一致而导致人们无力应对新的环境事件时,大脑皮层的认知判断会激活低级神经中枢,通过释放化学物质产生适应环境的情绪变化和反应。隐喻设计能通过先验经验,帮助大脑建立新信息与过去经验之间的联系,将新信息与过去经验调节到协调状态,然后进行情绪调节。

1.2 研究假设

1.2.1 拟人化研究假设

拟人化(Anthropomorphism)是指将人类的特征、意图和行为赋予非人类对象的倾向^[10]。学者们研究拟人化的主要目标是提升情感温度,拟人化研究集中于产品外观造型、品牌形象设计、网页图标设计、情绪设计等。大量研究证明,拟人化设计特征带来的熟悉感能使用户以自身熟悉的方式解释原先难以理解的事情。

在拟人化的表情设计中,正向的表情能拉近与消费者的心理距离,消费者的信息认知过程也更流畅^[11]。但也有研究指出,负向的表情反而更受消费者的喜爱^[12]。这是由于负面表情会迅速地调动注意力资源,并进行优先处理和加工。面对学者的不同观点,观察目前广泛使用表情拟人的缺省页设计,如图1a所示,结合镜像神经元理论,本研究提出假设如下。



图1 表情拟人和姿态拟人案例
Fig.1 Examples of expressional anthropomorphism and postural anthropomorphism

1) H1a: 相较于非拟人表达, 表情拟人能提升用户看到缺省页时的情绪效价。

2) H1b: 相较于非拟人表达, 表情拟人的主观喜好度更高。

躯体表情作为拟人化表达方式之一, 也能通过不同的肢体姿势和身体动作传达情绪等信息。拟人化的姿态也广泛应用于现有的缺省页设计中, 如图 1b 所示。因此, 提出假设如下。

1) H2a: 相较于非拟人表达, 姿态拟人能提升用户看到缺省页时的情绪效价。

2) H2b: 相较于非拟人表达, 姿态拟人的主观喜好度更高。

1.2.2 隐喻化研究假设

隐喻本是语言学中的一种修辞手法, 认知基础是“意向图示”, 是将源喻(人们的日常生活)映射到目标喻的过程。随着隐喻应用的泛化, 隐喻已广泛应用于交互设计, 有图标元素隐喻、交互操作隐喻、材质隐喻、音效隐喻等。大量研究表明, 隐喻设计能帮助用户对界面状态和操作模式有更清晰的了解, 减轻用户的认知负担, 从而提升用户的使用体验。

隐喻设计按照认知功能, 可分为四种: 结构隐喻、方位隐喻、实体隐喻和创造相似性隐喻。缺省页的隐喻设计属于实体隐喻。实体隐喻是指基于人们对物体的实际经验, 将情感、状态、思想等无形概念当成具象有形的实体^[13]。基于对现有缺省页面的研究, 本文将实体隐喻细分为真实隐喻和虚幻隐喻。真实隐喻的源喻来自于现实生活, 且是会真实发生的事情。例如, 图 2a 中的界面用屋顶天线代表网络, 屋顶天线源于现实生活且真实存在, 以此告知用户网络不畅。虚幻隐喻为真实隐喻的对立面, 即虚幻隐喻源自于现实生活, 但又不符合真实世界的逻辑。例如, 图 2b 中的界面时钟来自于现实生活, 但时钟显示的时间是真实生活中不可能发生的、错误虚幻的, 借助虚幻的时间代表错误界面的出现。基于上述研究, 提出如下假设。

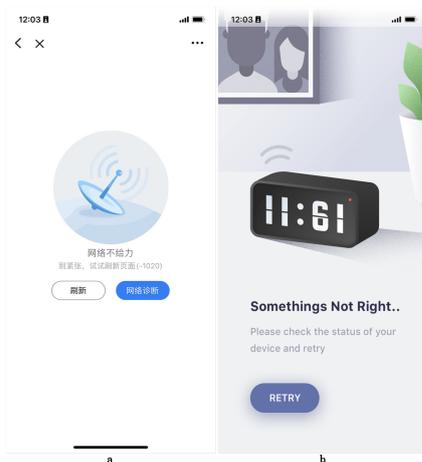


图 2 真实隐喻和虚幻隐喻案例
Fig.2 Examples of real and unreal metaphors

1) H3a: 相较于真实隐喻表达, 虚幻隐喻表达能提升用户看到缺省页时的情绪效价。

2) H3b: 相较于真实隐喻, 虚幻隐喻的主观喜好度更高。

2 研究设计

本研究采用眼动追踪技术与主观评价相结合的方法, 既能客观地采集生理指标, 同时又能聆听被试的真实想法, 从而了解不同的拟人化和隐喻化表达方式对情绪和主观喜好的影响。

2.1 变量测量

实验采用 3 (拟人化: 无拟人、表情拟人、姿态拟人) × 2 (隐喻化: 真实隐喻、虚幻隐喻) 两因素对被试进行设计。自变量为拟人化和隐喻化, 因变量为正负情绪量表 (Positive and Negative Affect Schedule, PANAS) 的正负性情绪数值、瞳孔直径、总注视时长, 以及用户主观喜好度。

PANAS 量表是国外学者发现情绪包含正、负情绪且互为独立的研究成果^[14], 可以计算出个体在当前短时间内的正性情绪值 (P_A) 和负性情绪值 (N_A)。该表形式简明, 得到学者公认。瞳孔直径能从生理上反映被试的情绪水平, 已有研究显示, 情绪唤醒度越高, 瞳孔直径越大, 但无法判断唤醒的是正面或是负面情绪。结合 PANAS 量表的正负性情绪数值, 可通过瞳孔直径判断被试当前的情绪状态。总注视时长指被试在该区域进行信息处理时所消耗的时间, 注视时间越长, 认知成本消耗越大。

2.2 实验样本

2.2.1 实验样本设计

本研究收集了近百张各大网站的交互缺省页, 并观察其共性特征, 发现采用表情拟人化的缺省页表达方式大部分为负面表情, 如流泪、皱眉、嘴角下凹、眼睛叉叉等, 于是选取有代表性的嘴巴下凹表情作为表情拟人的设计要素。姿态拟人化的缺省页通常会用不听、摊手、头朝下、人倒地等动作, 于是选用捂住耳朵 (不听) 和捂住眼睛 (不看) 作为姿态拟人组的设计特征。在虚幻隐喻的缺省页设计中, 选用了数学中的“不可能事件”作为虚幻隐喻组的设计特征。实验样本用 Adobe XD 软件绘制, 统一使用 2 mm 粗细的黑线条, 界面中的字体属性和位置一致, 并严格控制其他变量对实验的干扰。每组绘制表情拟人、姿态拟人和虚幻隐喻各一张, 共绘制 18 张界面。

2.2.2 实验样本选择

本研究共邀请了 10 名不参加正式实验的大学生, 每人分别对 18 张实验素材按照表情拟人化程度、姿态拟人化程度、虚幻隐喻化程度进行打分。打分采

用7级量表,1分代表非常不符合,逐渐递增,7分代表非常符合,一共形成180份数据。为方便理解,在问卷指导语中对虚幻隐喻进行了定义。

根据初次打分结果,删除理解有歧义的1种,计算剩下5种实验素材的表情拟人化得分、姿态拟人化得分和虚幻隐喻化得分,见表1。方差分析显示,表情拟人感知主效应($F=188.529, P<0.05$)显著,姿态拟人界面和虚幻隐喻界面无显著差异;姿态拟人感知主效应($F=176.862, P<0.05$)显著,表情拟人界面和虚幻隐喻界面无显著差异;虚幻隐喻感知主效应($F=68.166, P<0.05$)显著,表情拟人界面和姿态拟人界面无显著差异。按照自变量两两交互,形成6组组合,最终形成30张正式实验素材。实验总样本如

图3,涵盖了缺省页可能出现的所有场景(服务器请求异常、数据异常和空数据)。

在此设定了5个隐喻设计:11:61(图3-E1)、出现点数为7的骰子(图3-E2)、写字时铅笔颠倒(图3-E3)、太阳东升西落(图3-E4);果汁杯颠倒(图3-E5)。

表1 感知分数均值±标准差
Tab.1 Mean ± standard deviation of perceptual scores

类型	表情拟人感知	姿态拟人感知	虚幻隐喻感知
表情拟人界面	5.32±1.220	2.40±1.278	2.26±0.723
姿态拟人界面	2.18±0.692	5.64±0.851	2.20±0.857
虚幻隐喻界面	1.88±0.689	2.08±0.966	4.62±1.713

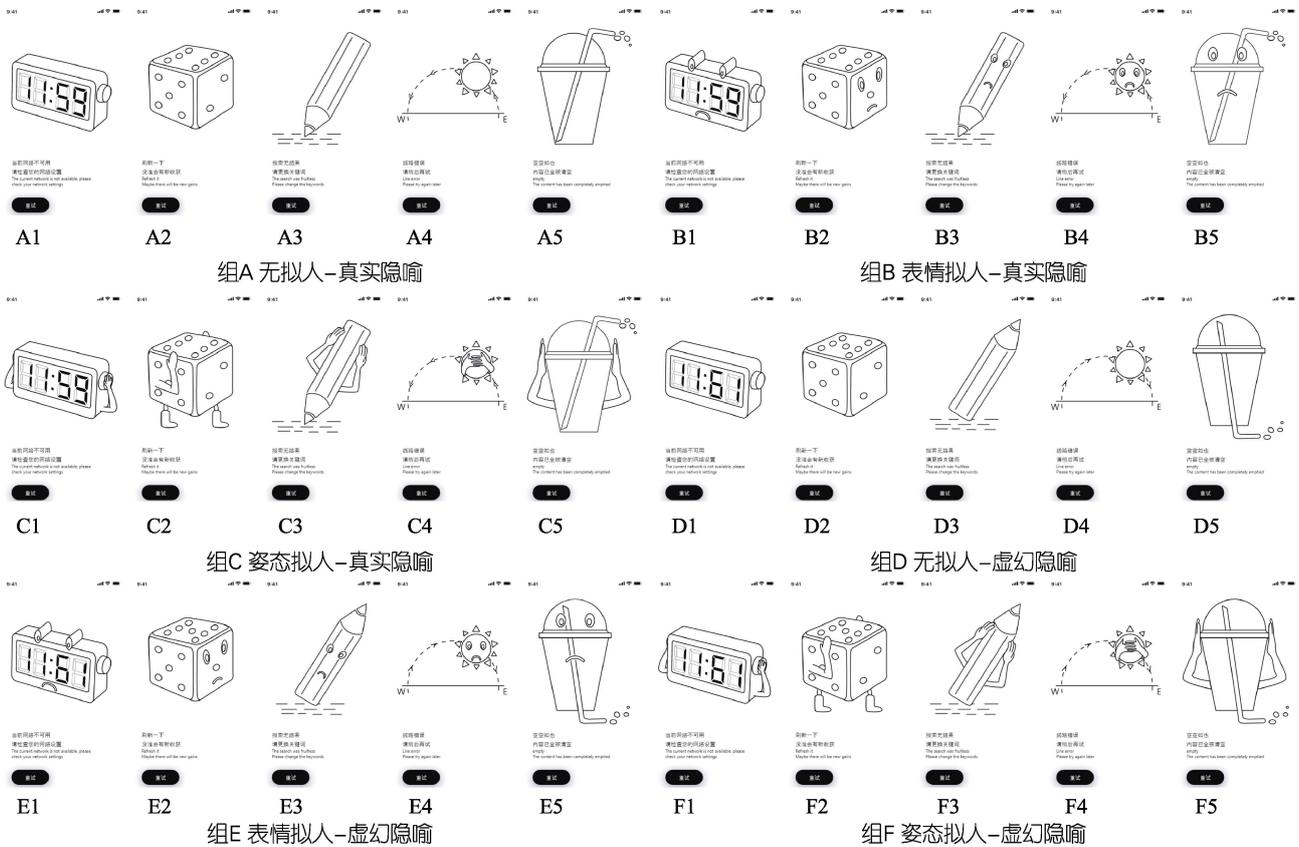


图3 实验总样本
Fig.3 Total experimental samples

2.3 实验设计

2.3.1 实验被试

使用Gpower计算样本量,其中,统计功效 $P_0=0.8$,显著性水平 $\alpha=0.05$,中等效应量 $f=0.25$,得出所需总样本量为107,由于重复测量次数为6,因此共需18名被试。最终招募了20名在校学生(学士、硕士、博士)参加本次实验,其中男生8名,女生12名,年龄在20~27岁($M=24.2, S_D=1.43$),视力矫正后均正常,之前未参加过此类实验,所有被试在实验后均获得了一定的报酬。

2.3.2 实验仪器

实验采用Tobii Pro Lab眼动仪,校准精度在 1° 内,眼睛与显示屏中心距离保持在60~70 cm,实验控制程序采用Tobii Pro Lab自带软件编写。刺激材料尺寸为iPhone6标准大小,该尺寸为移动端原型设计的最佳分辨率。为方便后续数据分析,被试使用iPad填写电子问卷。

2.3.3 实验程序

正式实验开始前,被试要先观看20张中性情绪图片,每张图片呈现5 000 ms。确保被试在平静状态

下进入正式实验。图片选自日内瓦情感图片数据库 (Geneva Affective Picture Database, GAPED), 具有良好的信效度, 被国内外学者广泛使用^[15]。

正式实验开始, 首先进行眼动校准。校准完毕后, 屏幕出现“请点击搜索”的指令, 呈现时长为 2 000 ms。紧接着出现 APP 的主界面, 被试需要单击搜索按钮, 才会跳出缺省页面, 目的是模拟缺省界面出现的真实场景^[16]。缺省界面呈现时长为 5 000 ms, 继而进入下一试次, 一组包含 5 个试次。一组图片播放完毕后, 被试需填写一份正负情绪量表 (PANAS), 记录看完一组界面后的情绪状态。正式实验共计 6

组, 每组按照拉丁方排序呈现。

6 组实验完成后, 进行主观满意度选择和访谈。向被试呈现 6 组错误界面, 被试分别挑选出最喜欢和最不喜欢的一组, 并陈述选择原因, 见图 4。

2.3.4 预实验

选取 3 名不参加正式实验的大学生进行预实验, 发现被试在低头填写问卷时眼动追踪消失, 当被试再次抬头进行下一组实验时, 眼动仪无法瞬时继续捕捉, 导致下一组的部分眼动数据丢失。因此, 将实验流程调整为在每组实验前, 均进行一次眼动校准, 以获得更高的眼动捕捉率。

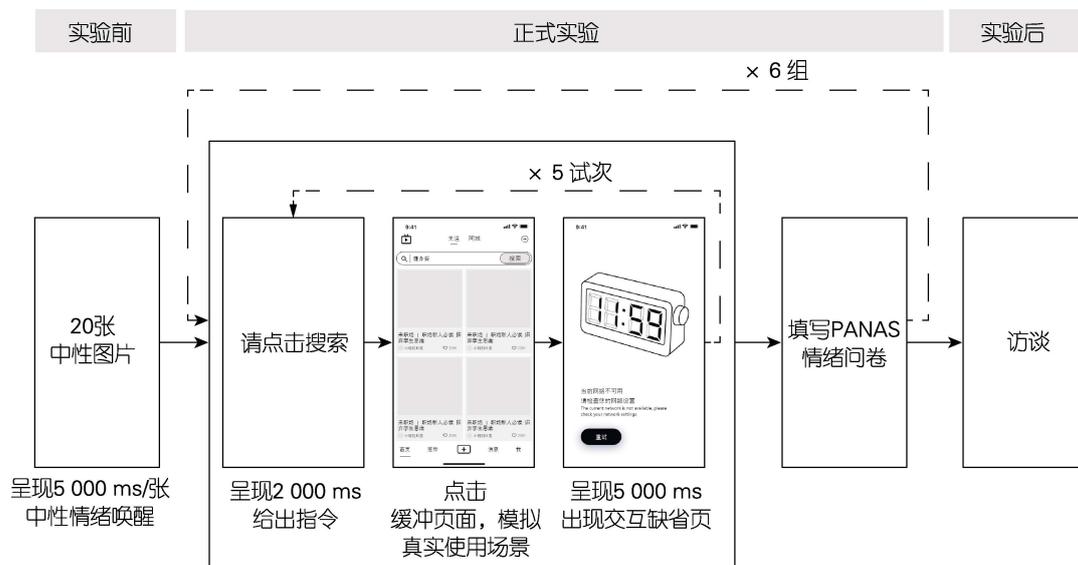


图 4 实验流程
Fig.4 Experimental process

3 实验结果

3.1 主观评价指标

以拟人化和隐喻化为自变量, 分别以 P_A 、 N_A 值为因变量, 进行两因素重复测量方差分析, 描述性统计结果见表 2。

表 2 拟人化和隐喻化对用户情绪值的影响
Tab.2 Effect of anthropomorphism and metaphor on user sentiment values

拟人化	隐喻化	个案数	积极情绪值 (P_A)		消极情绪值 (N_A)	
			平均值 (M)	标准差 (S_D)	平均值 (M)	标准差 (S_D)
无拟人	真实隐喻	20	22.35	8.286	14.95	5.744
	虚幻隐喻	20	22.45	7.309	17.35	7.336
表情拟人	真实隐喻	20	19.05	4.968	21.35	8.969
	虚幻隐喻	20	18.45	5.482	21.20	8.043
姿态拟人	真实隐喻	20	23.90	8.460	16.95	7.380
	虚幻隐喻	20	24.05	7.543	16.85	6.352

3.1.1 拟人化和隐喻化对积极情绪 (P_A) 的影响

球形检验值为 0.910, 显著性 $P=0.5429$, 满足球形检验, 适合接下来的分析。主体内效应检验表明, 拟人化主效应显著 ($F=7.687, P=0.002<0.05$), 说明拟人化设计能够显著改变用户的积极情绪; 隐喻化主效应 ($F=0.008, P=0.929>0.05$)、‘拟人化×隐喻化’的交互作用主效应 ($F=0.073, P=0.930>0.05$) 不显著, 说明隐喻化和二者交互作用对用户的积极情绪均无显著影响, 见表 3。

表 3 用户积极情绪 (P_A) 主体内效应检验
Tab.3 Within-subjects effect test for user positive affect (P_A) values

源	自由度	均方	F	P 值
拟人化	2	287.358	7.687	0.002
隐喻化	1	0.408	0.008	0.929
拟人化×隐喻化	2	1.758	0.073	0.930

以无拟人组的 P_A 值为基准 ($M=22.40\pm 7.712$), 计算每组的积极情绪变化量 ΔP_A , 并对主效应显著的

拟人化组进一步进行简单效应检验,发现表情拟人的 ΔP_A 为负,且表情拟人组和无拟人组($P=0.022<0.05$)、表情拟人组和姿态拟人组($P=0.000<0.05$)之间存在显著差异,说明表情拟人显著降低用户的积极情绪。姿态拟人的 ΔP_A 为正,无拟人组和姿态拟人组之间有差异但不显著($P=0.282>0.05$),说明姿态拟人增加用户的积极情绪。不论是真实隐喻还是虚幻隐喻, P_A 值从低到高均为:表情拟人<无拟人<姿态拟人,且虚幻隐喻加重了此趋势,见图5。

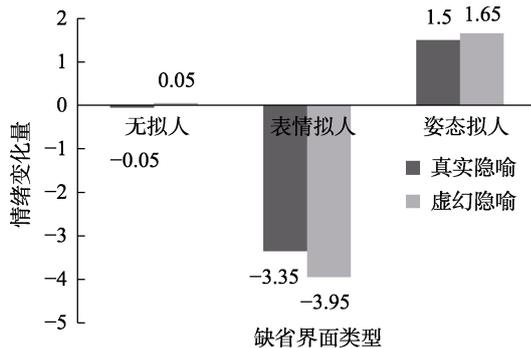


图5 积极情绪值变化量
Fig.5 Variation of positive sentiment value

3.1.2 拟人化和隐喻化对消极情绪 (N_A) 的影响

球形检验值为 0.665, 显著性 $P=0.025$, 不满足球形检验, 完成辛-费德特校准, 以此进行接下来的分析。主体内效应检验表明, 拟人化主效应显著 ($F=10.088, P=0.000<0.05$), 说明拟人化设计能够显著改变用户的消极情绪。隐喻化主效应 ($F=0.326, P=0.575>0.05$)、‘拟人化×隐喻化’的交互作用主效应 ($F=1.141, P=0.322>0.05$) 不显著, 说明隐喻化、二者交互作用对用户的消极情绪无显著影响, 见表4。

表4 用户消极情绪 (N_A) 主体内效应检验
Tab.4 Within-subject effect test for user negative affect (N_A)

源	自由度	均方	F	P值
拟人化	2	306.458	10.088	0.000
隐喻化	1	15.408	0.326	0.575
拟人化×隐喻化	2	21.258	1.141	0.322

同样以无拟人组的 N_A 值为基准组 ($M=16.15\pm 6.616$), 计算每组的消极情绪变化量 ΔN_A , 并对主效应显著的拟人化组进一步做简单效应检验, 发现表情拟人组 ΔN_A 为正, 且无拟人组和表情拟人组 ($P=0.001<0.05$)、表情拟人组和姿态拟人组 ($P=0.001<0.05$) 之间存在显著差异, 说明表情拟人显著增加用户的消极情绪。姿态拟人组 ΔN_A 为正, 无拟人组和姿态拟人组之间无显著差异 ($P=0.574>0.05$), 说明姿态拟人略微增加用户的消极情绪。 N_A 值从低到高依次为: 无拟人<姿态拟人<表情拟人。无拟人-真实隐

喻组的 ΔN_A 出现唯一负值, 说明该组用户消极情绪最低, 见图6。

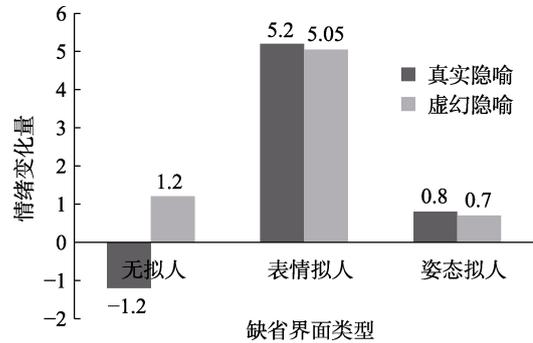


图6 消极情绪值变化量
Fig.6 Variation of negative sentiment value

3.2 客观眼动数据分析

以拟人化和隐喻化为自变量, 分别以瞳孔直径、总注视时长为因变量, 进行两因素重复测量方差分析, 描述性统计结果如下, 见表5。

表5 拟人化和隐喻化对瞳孔直径和总注视时长的影响
Tab.5 Effects of anthropomorphism and metaphor on pupil diameter and total gaze duration

拟人化	隐喻化	瞳孔直径/mm		总注视时长/ms	
		平均值 (M)	标准差 (S_D)	平均值 (M)	标准差 (S_D)
无拟人	真实隐喻	2.99	0.338	11 809.88	3 729.015
	虚幻隐喻	2.97	0.324	12 543.22	3 542.557
表情拟人	真实隐喻	3.01	0.383	14 929.39	3 659.215
	虚幻隐喻	2.99	0.352	14 894.35	3 550.353
姿态拟人	真实隐喻	3.02	0.347	13 857.06	4 412.507
	虚幻隐喻	3.01	0.362	14 223.72	2 823.861

3.2.1 瞳孔直径

主体内效应检验表明, 拟人化 ($F=1.512, P=0.235>0.05$)、隐喻化 ($F=0.943, P=0.345>0.05$)、‘拟人化×隐喻化’ ($F=0.059, P=0.943>0.05$), 主效应均不显著, 说明不同类型的交互缺省页设计对瞳孔直径无显著影响。

3.2.2 总注视时长

实验中, 有两名被试的其中一组眼动数据采集不全, 缺失的数据用该组的平均值填充。球形检验值为 0.976, 显著性 $P=0.823$, 满足球形检验, 适合接下来的分析。主体内效应检验表明, 拟人化主效应 ($F=5.944, P=0.006<0.05$) 显著, 隐喻化主效应 ($F=0.446, P=0.513>0.05$)、‘拟人化×隐喻化’ ($F=0.179, P=0.837>0.05$) 主效应均不显著, 说明拟人化对总注视时长有显著影响, 见表6。

表 6 总注视时长主体内效应检验
Tab.6 Within-subject effect test for total gaze duration

源	自由度	均方	F	P 值
拟人化	2	70 292 014.82	5.994	0.006
隐喻化	1	3 402 486.853	0.446	0.513
拟人化×隐喻化	2	1 329 324.455	0.179	0.837

对主效应显著的拟人化组进一步进行简单效应检验, 发现无拟人和表情拟人 ($P=0.003<0.05$)、无拟人和姿态拟人 ($P=0.016<0.05$) 存在显著差异, 表情拟人和姿态拟人之间不存在显著差异 ($P=0.367>0.05$), 说明不同拟人类型对被试的认知加工成本有显著区别。在总注视时长方面, 表情拟人>姿态拟人>无拟人, 得出被试对表情拟人的认知加工时间最长, 对无拟人的认知加工时间最短。

3.3 用户主观喜好度分析

在主观喜好组进行选择时, 有 2 名被试未作选择, 从其余 18 名被试的选择结果可以得出, 姿态拟人-虚幻隐喻为最受欢迎组, 有 6 人选择, 姿态拟人-真实隐喻为次受欢迎组, 有 4 人选择; 表情拟人-真实隐喻为最受讨厌组, 有 7 人选择, 表情拟人-虚幻隐喻为次受讨厌组, 有 5 人选择, 见表 7。

表 7 被试主观挑选数值和占比
Tab.7 Subjective selection values and percentage of subjects

拟人化	隐喻化	最喜欢 (占比/%)	最讨厌 (占比/%)
无拟人	真实隐喻	2 (11.1)	1 (5.5)
	虚幻隐喻	3 (16.7)	2 (11.1)
表情拟人	真实隐喻	0	7 (38.9)
	虚幻隐喻	3 (16.7)	5 (27.8)
姿态拟人	真实隐喻	4 (22.2)	1 (5.5)
	虚幻隐喻	6 (33.3)	2 (11.1)

4 讨论

4.1 镜像神经元降低了表情拟人的情绪效价

研究表明, 相较于非拟人表达, 表情拟人显著降低了用户看到缺省页时的情绪效价, 故假设 H1a 不成立。同时, 在主观喜好组选择中, 表情拟人组的主观喜好度最低 ($M_B=3, M_W=12$), 故假设 H1b 不成立。

该结果与吴遥等^[17]的研究结果不一致, 他们认为网页的拟人化图标能够提高美观性, 在用户主观偏好方面有一定优势。这是因为在他们探讨一般交互界面时, 默认忽视缺省界面的研究, 表情拟人会降低用户看到缺省页时的情绪效价。该现象可以用具身情绪中

的镜像神经元理论来解释, 由于缺省页自身的负面属性, 大脑中的镜像神经元细胞镜像了负面情绪, 再加上拟人化的负面表情, 更进一步降低了情绪效价, 主观喜好度也因此降低。

4.2 姿态感知的不确定性促进了正面情绪

实验结果表明, 相较于非拟人表达, 姿态拟人能增加用户看到缺省页时的情绪效价, 故假设 H2a 成立。同时, 在主观喜好组选择中, 姿态拟人组的主观喜好度最高 ($M_B=10, M_W=3$), 故假设 H2b 成立。

这与人们对姿态拟人的效价感知有关, 已有研究发现躯体情绪更多的是提供情绪强度, 并不能提供准确的情绪状态^[18]。这与本研究的访谈结果相符: 面对负面姿态, 部分被试感知到的是积极姿态, 部分被试感知到的是消极姿态; 而面对负面表情, 所有被试感知到的均为消极表情。已有研究证明, 单独躯体表情识别的正确率显著小于面部表情识别的正确率^[19], 躯体和面部表情同时出现的识别准确性才会更高。本研究中的面部表情和姿态表情均单独呈现, 无法依靠负面的面部表情来辅助姿态情绪的识别, 被试有了更多自由想象的空间, 原本负面的姿态不那么负面, 反而觉得姿态更正面和可爱, 从而提升了被试的情绪效价。

4.3 虚幻隐喻的趣味性深受喜爱

虚幻隐喻能在一定程度上增加用户的积极情绪值、降低消极情绪值, 但未达到统计学意义上的显著差异, 故假设 H3a 不成立。但虚幻隐喻增加了被试的主观喜好度, 表现在最喜欢 (讨厌) 组和次喜欢 (讨厌) 组的差别仅仅是隐喻类型的不同, 故假设 H3b 成立。

针对这一现象的可能解释是, 隐喻在情绪信息加工理论中承担了建立新信息与过去经验之间联系的桥梁功能, 一旦达到了该功能, 与隐喻的类型 (真实隐喻或虚幻隐喻) 就无太大关系, 因此不会产生明显的情绪波动。在主观喜好度方面, 虚幻隐喻的喜好度高于真实隐喻。这可能是因为虚幻隐喻的趣味性设计内涵, 使得被试在读懂错误界面的幽默时会表现出积极的态度, 一定程度上提升了情绪效价。

4.4 低认知成本和高趣味性让虚幻隐喻-姿态拟人成为最佳搭配

姿态拟人具有认知加工成本低的特点。表情拟人的总注视时长数值远大于姿态拟人, 总注视时长一方面受被试喜好的影响, 另一方面受认知加工成本的影响, 显然该研究中并非被试最喜欢表情拟人, 而是表情需要更多的认知加工成本, 占用更多的注意资源。这与已有文献研究结果一致: 由于大脑对姿态和表情的加工过程不同, 相较于面部表情, 躯体表情占用的注意资源更少^[20]。同时, 从图 7 中可以发现, 在一定的时间内, 被试有相对充裕的时间去观察和理解虚幻

隐喻的趣味性。

从前文可知, 虚幻隐喻具有高趣味性的特点, 能进一步提高被试的情绪效价。因此, 虚幻隐喻-姿态拟人二者结合具有低认知负荷和高趣味性优势, 成为了最优搭配。

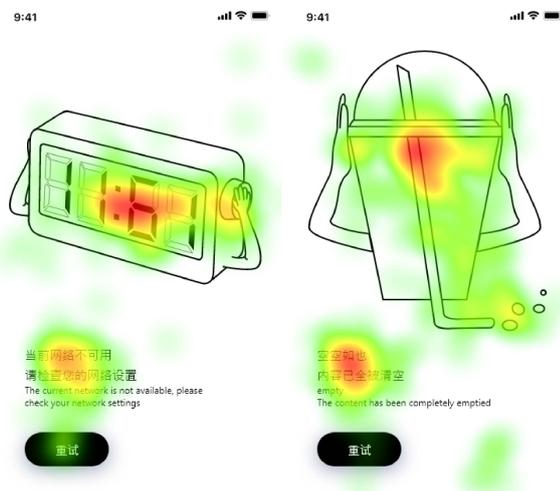


图7 姿态拟人-虚幻隐喻组热点图
Fig.7 Ppostural anthropomorphism-unreal metaphor group heat map

5 结语

本文基于镜像神经元理论和情绪信息加工理论, 借助情绪量表和眼动追踪技术, 发现了交互缺省页中的拟人化和隐喻化设计会对用户情绪和主观喜好产生不同程度的影响。研究结果如下。

1) 年轻群体更加偏好姿态拟人的缺省界面样式, 表情拟人不太受青睐。

2) 虚幻隐喻因诙谐幽默更吸引年轻用户的注意力。

3) 虚幻隐喻-姿态拟人组具有低认知加工成本、趣味性、模糊负面情绪等优势, 成为了最佳搭配组合。

未来的缺省页设计可以通过不同的表达方式, 有效改善用户的情绪体验。首先, 建议多使用认知成本低的动作和神态来设计缺省页; 其次, 适当增加具有不确定性的情绪画面设计, 模糊负面情绪的表达; 再次, 建议多使用幽默诙谐的、虚构的事件设计缺省界面, 通过调动主观想象力来迎合年轻人的心理诉求; 最后, 同一 APP 缺省页的设计应丰富多样, 根据具体的缺省种类有效组合不同的类型, 产生不同的体验效果。

本研究在理论层面将实体隐喻根据事件发生的可能性, 进一步划分为真实隐喻和虚幻隐喻, 拓展了隐喻的类型。同时为缺省页设计的合理化提供实践指导, 也为拟人化和隐喻化在其他设计领域中的有效应用以启示。当然本研究也有一定局限性, 实验中被试

用鼠标和电脑来模拟手指与手机的交互, 且被试均为大学生群体, 后续研究可以面向更加广泛的人群, 未来将进一步探讨缺省页的表达方式对老年、青少年等不同群体所带来的情绪影响。

参考文献:

- [1] 张良瑛. 基于“峰终定律”的 404 错误页面分析与界面交互设计研究[D]. 无锡: 江南大学, 2013.
ZHANG Liang-ying. 404 Error Page Analysis and Interface Interaction Design Based on the "Law of Peak-end"[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2013.
- [2] 陈苍, 程鲲, 王文军. 表情符号在语音交互错误反馈中的作用研究[J]. 包装工程, 2021, 42(18): 159-164.
CHEN Cang, CHENG Kun, WANG Wen-jun. Research on the Role of Emoji in Voice Interaction Error Feedback[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(18): 159-164.
- [3] GULLBERG, S. The 404 Error Message: What type of Feedback Generates a Good User Experience?[D]. Kalmar: Linnaeus University, 2020.
- [4] 黄金铭, 刘燕. 情感化设计在 404 错误页面的应用研究[J]. 包装工程, 2018, 39(24):130-135.
HUANG Jin-ming, LIU Yan. Research on the Application of Emotional Design in 404 Error Page[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(24): 130-135.
- [5] KIM E, YOO J, KIM S. Understanding the Effects of Message Context and Level of Interaction on 404 Error Page Design[J]. Archives of Design Research, 2022, 35(4): 133-147.
- [6] 郝涔钧, 何人可, 尹璐, 等. 基于情感化交互的家用扫地机器人故障表达[J]. 包装工程, 2022, 43(2): 98-105.
HAO Cen-jun, HE Ren-ke, YI Lu, et al. Emotional Interaction-based Fault Representation for Home Sweeping Robots[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(2): 98-105.
- [7] INAL Y, OZEN-CINAR N. Achieving a User Friendly Error Message Design: Understanding the Mindset and Preferences of Turkish Software Developers[C]// Design, User Experience, and Usability: Novel User Experiences: 5th International Conference, Toronto: Springer, 2016:377-385.
- [8] 申莎. 镜像神经元: 基于联想学习理论的视角[J]. 心理学探新, 2015, 35(1): 14-17.
SHEN Sha. Mirror Neurons: A Perspective Based on Associative Learning Theory[J]. Psychology Exploration, 2015, 35(1): 14-17.
- [9] 林崇德, 杨治良, 黄希庭. 心理学大辞典(上卷)[M]. 上海: 上海教育出版社, 2003: 949-950.
LIN Chong-de, YANG Zhi-liang, HUANG Xi-ting. Dictionary of Psychology (Upper Volume)[M]. Shanghai: Shanghai Education Press, 2003: 949-950.
- [10] AGGARWAL P, MCGILL A.L. Is that Car Smiling at Me? Schema Congruity as a Basis for Evaluating Anthropomorphized Products[J]. Journal of Consumer Research, 2007, 34(4): 468-479.

- [11] DELBAERE M, MCQUARRIE E F, PHILLIPS B J. Personification in Advertising: Using a Visual Metaphor to Trigger Anthropomorphism[J]. *Journal of Advertising*, 2011, 40(1): 121-130.
- [12] WILLIAMS K D, CHEUNG C K T, CHOI W. Cyberostracism: Effects of Being Ignored over the Internet [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2000, 79(5): 748-762.
- [13] 刘洋. 基于隐喻的手持移动端交互设计研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2017.
LIU Yang. Research on Handheld Mobile Interaction Design based on Metaphor[D]. Beijing: Beijing Transportation University, 2017.
- [14] WATSON D, CLARK L A, TELLEGEN A. Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales[J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1988, 54(6): 1063-1070.
- [15] DAN-GLAUSER E S, SCHERER K R. The Geneva Affective Picture Database (GAPED): A New 730-picture Database Focusing on Valence and Normative Significance[J]. *Behavior Research Methods*, 2011, 43(2): 468-477.
- [16] 方浩, 李梦凡, 王中, 等. 移动端加载动效时距知觉影响机制研究[J]. *图学学报*, 2019, 40(4): 746-750.
FANG Hao, LI Meng-fan, WANG Zhong, et al. Research on the Influence Mechanism of Distance Perception when Loading Kinetic Effects on Mobile[J]. *Journal of Graphology*, 2019, 40(4): 746-750.
- [17] 吴遥. 网页拟人化图标的注意加工机制及可用性测试[D]. 杭州: 浙江理工大学, 2020.
WU Yao. Attention Processing Mechanism and Usability Testing of Web Anthropomorphic Icons[D]. Hangzhou: Zhejiang Sci-Tech University, 2020.
- [18] 孙肖霞. 面部表情与姿态表情识别的眼动研究综述[J]. *科教文汇(中旬刊)*, 2016(5): 147-148.
SUN Xiao-xia. A Review of Eye Movement Research for Facial and Postural Expression Recognition[J]. *Science and Education Literary Exchange (Midterm)*, 2016(5): 147-148.
- [19] 李笑笑. 面部表情和躯体表情相互影响的时间进程研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2019.
LI Xiao-xiao. A Time-course Study of the Interaction between Facial and Somatic Expressions[D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2019.
- [20] 丁小斌, 康铁君, 赵鑫, 等. 躯体表情与面部表情加工进程比较[J]. *心理科学进展*, 2018, 26(3): 423-432.
DING Xiao-bin, KANG Tie-jun, ZHAO Xin, et al. Comparison of Somatic Expression and Facial Expression Processing Processes[J]. *Advances in Psychological Science*, 2018, 26(3): 423-432.

责任编辑: 蓝英侨

(上接第198页)

- [32] CHANDRA S, RASTOGI R, DAS V R. Descriptive and Parametric Analysis of Pedestrian Gap Acceptance in Mixed Traffic Conditions[J]. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 2014, 18(1): 284-293.
- [33] DEY D, MARTENS M, EGGEN B, et al. Pedestrian Road-Crossing Willingness as a Function of Vehicle Automation, External Appearance, and Driving Behaviour[J]. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2019, 65: 191-205.
- [34] CHANDRA S, RASTOGI R, DAS V R. Descriptive and Parametric Analysis of Pedestrian Gap Acceptance in Mixed Traffic Conditions[J]. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 2014, 18(1): 284-293.
- [35] XUE C. Evaluation of Multimodal External Human-Machine Interface for Driverless Vehicles in Virtual Reality[J]. *Symmetry*, 2021:13.

责任编辑: 陈作