

陪伴感设计：基于用户需求建模的桌面机器人情绪交互策略研究

吕殷捷，高盛翔，赵腾，雷官瑜
西南交通大学，四川 成都 611756
DOI:10.61369/HASS.2026040001

摘 要： 本文试图回答人机交互环境中用户对于“情绪理解者”和“日常陪伴者”的需求，给出适合于非拟人桌面机器人多维陪伴感交互策略。以“Poki”桌面型情感机器人作为研究对象，用用户需求调研、行为旅程图分析和表达性设计的方法，得到情绪交互策略的系统化方案，在原型构想阶段进行场景验证。研究结果表明，该策略模型对于用户与桌面型机器人的交互过程而言，能够提高用户的感受性以及陪伴感。提出交互策略模型给桌面情感机器人设计以及用户体验改善赋予了理论及实践参照。

关 键 词： 桌面机器人；情绪交互；用户需求建模；情感设计；语义映射；交互策略

Companion Design: Research on Emotional Interaction Strategies of Desktop Robots Based on User Demand Modeling

Lv Yinjie, Gao Shengxiang, Zhao Teng, Lei Guanyu
Southwest Jiaotong University, Chengdu, Sichuan 611756

Abstract： This is about more people wanting to feel understood by computers and having them as daily friends when talking. As for enhancing companionship between us and non-humanoid desktop robots, I have made up an interactive way of doing things. Take “Poki”, as it is integrating research about the people using his service into a kind of map through journey mapping. From the result, we can see that people have more emotion engaging with it and feels more accompanied.

Keywords： desktop robot; emotional interaction; user need modeling; emotional design; semantic mapping; interaction strategy

一、人机情感关系现状分析

伴随着人工智能的发展，智能系统由工具性变成了可以与人产生情感交流的主体，用户不再只是需要使用功能，更需要有情感上的理解和陪伴。桌面机器人由于具有可持续交互的特点，在各种使用场景下，是人机情感交互的重要载体^[1]。

情感层级理论认为人的需求是从最基本的功能满足开始，然后逐渐上升到情感和社交层面的^[2]。在人机交互中也出现了从功能到情感回应、陪伴体验的转变^[3]。社会临场感理论认为，能否感受到别人在场，是建立情感关系的前提^[4]。通过拟人化表达、多模态反馈等方式可以加强用户的使用意愿以及情感黏性^{[5][6][7][8]}。

情感维度理论把用户的情绪分为自身体验和社会态度两个方面^[9]。研究表明正向情绪的回应可以起到情绪缓冲和替代的作用，从而加强情感依附^{[10][11]}。机器人用语言和表达性动作的配合来传递自身的感情以及交互意图，节奏、姿态等特征对于情绪的理解起着重要的作用^{[11][12]}。

综上所述，人机情感交互就是以社会存在感为中心，依靠情绪回应和多模态表达而形成的动态过程，给情感陪伴型交互设计产品提供理论依据。

二、机器人情感交互现状与挑战

随着桌面机器人走进日常生活，人机关系中情感的体现也愈发明显。经过研究得知，高频互动下连续的反馈加上拟人化的表达，用户和机器人之间就会产生情感联系，共情语言、互动节奏以及内容延续性都是营造陪伴感的重要因素^[13]。人机关系由最初的陪伴型任务扩展为情感依附、拟亲密关系，用户的需求也由原来的单一任务需求变成持续的陪伴和情感回应^{[11][14]}。

从交互机制上来说，情绪是包含内在体验和外在表达的多维结构，Russell（1980）提出的情绪圆环模型就很好地解释了它的组织方式。人在机器环境里的情感表达已经由原来的单向功能执行变为现在的多模态感知和反馈。其中情感动作表达是以姿态、节奏和光效等动态的形式来传达情绪信息的，人类对于动作的情绪感知能力给机器人的情感表达赋予了重要的参照^[15]。

从具体实现的角度来说，动作可以增强用户的信任度，表情和语音可以提高用户对机器人的理解程度，从而增加机器人的社会存在感。因此本文将陪伴感定义为用户所感受到的被关注、被理解、被回应的综合体验，以此为基础来构建多模态的情绪交互策略。

从总体上看，现有的桌面机器人虽然已经具备了基本的陪伴功能，但是情感理解以及个性化表达还存在着不足，这也是后面设计优化的主要方向。

三、用户研究与情感化需求建模

（一）研究框架

本文根据用户的多层次情绪需求，使用定量和定性相结合的方法，从用户体验地图的角度出发来分析陪伴感的触发机制，找出用户行为和情绪反应之间的内在联系，并运用马斯洛的需求层次理论，得出用户对陪伴感的具体需求以及场景化的设计建议。

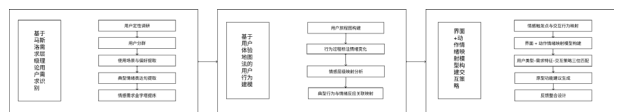


图1 研究框架

Fig 1 Research framework

（二）用户分群与典型场景提炼

本文使用访谈（n=8），问卷预调查（n=30），情感语义分析，对用户行为和情绪需求特征进行分析。利用用户旅程图找到任务开始、执行和中断等阶段的情绪触发点，发现用户从情感依附转变的过程。

根据自我驱动力把用户分成高自驱和低自驱两类，前者重视效率和目标的达成，后者依靠外界的提醒以及情绪上的激励。根据情绪的动态分析找出关键情境下关键问题和情感需求结构，给后续的设计提供依据。

（三）用户需求层级划分

按照马斯洛的需求层次理论，本文建立用户需求层级模型，把用户动机由功能性需求逐渐发展到情感 and 社交需求。

底层需求是保持专注、基本的情感支持，即满足工作、学习场景中节奏的调节；从安全角度来讲，用户更看重低干扰、低信息密度的交互体验；从社交角度来说，用户对于陪伴感、情绪回应的需求越来越明显；从尊重角度来说，用户希望自己的行为被记录下来，并且能够得到一定的反馈，从而产生一种仪式感以及持续的激励作用；从更高的层次来说，用户把系统当作情绪调节和计划管理的长期伙伴，形成稳定的心理契约关系。

本模型体现出了用户由功能需求向情感需求发展的过程，给之后的交互策略、行为引导方式以及功能实现路径赋予了理论根基和设计走向。

四、设计策略构建与验证

（一）交互设计策略

根据社会情感模型来创建多模态情绪交互策略。根据社会支持理论，机器人的情感是同理、认同、支持三者构成的，用姿态、光效、语音节奏等配合来达到安抚用户情绪和建立双方情感关系的目的。

该策略从一定程度上可以提高人的社会存在感和情感的投

射，使人机关系由理性的、契约式的交流变为感情上的、信任式的交流。

（二）设计目标与场景定位

POKI为中小低负荷学习者和家庭使用而设计，适合14-35岁有注意力分散和节奏控制能力差的使用者。产品用底座加可调节屏的方式，以手机作为计算中心，非拟人化的形态和微动态的设计来加强存在感和情绪的表达。

（三）用户需求与情感交互映射

根据前面的用户研究，本文对痛点、需求、设计三者之间的对应关系进行了梳理，并提出了一个双维度的情感反馈模型，即动作维度用姿态和节奏来调节，表情和语音维度用情绪的理解度和社会的存在感来加强，这两个维度互相配合、互相支撑，共同构成了完整的感情回应系统。

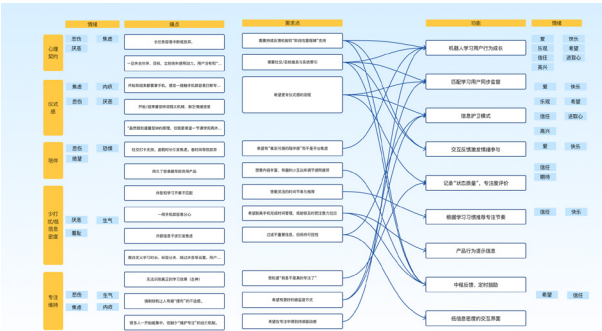


图2 用户需求与情感交互映射

Figure 2: User demands & Emotion Interaction Map

在此基础上，本文归纳出典型的功能，用这种途径把用户的积极情绪引导到信任、进取等积极的状态上，并且对典型场景进行分析，从而建立用户的情绪、行为表现以及反馈机制之间动态联系的理论基础，给之后交互策略的设计提供坚实的理论支撑。

（四）原型设计

名称：“Poki”（陪你）

Poki是一款集情绪陪伴、时间管理于一身的桌面机器人，用低干扰的微互动来给用户调节状态、给予正向引导，从而达到保持良好状态的目的。



图3 Poki机器人原型设计

Fig.3 Prototype design of Poki robot

五、结论与展望

本文认为陪伴感是人机情感联系的重要因素，然后创建起结合情感和语义映射的交互策略模型。经过原型设计来检验模型在

桌面机器人上的应用前景，给情感化交互设计提供可以借鉴的方法。

本研究存在一定的局限性，样本量较小，主要采用概念原型的形式，并没有长期的行为数据来支持。未来可将应用领域拓展至更加广泛的场景、不同的人群，依靠生成式 AI 来加强机器人对于情绪的理解、互动的能力，进而改善陪伴的体验的真实性、持久性。

参考文献

[1]Hu Y, Huang P, Sivapurapu M, et al. ELEGNT: Expressive and Functional Movement Design for Non-anthropomorphic Robot[J]. arXiv preprint arXiv:2501.12493, 2025.

[2]Maslow A H. A theory of human motivation[J]. Psychological review, 1943, 50(4): 370.

[3]Hassenzahl M. Experience design: Technology for all the right reasons[M]. Morgan & Claypool Publishers, 2010.

[4]Albertson L A. Review essay: trying to eat an elephant the social psychology of telecommunications, by John Short, Ederyn Williams, and Bruce Christie. London: John Wiley, 1976[J]. Communication Research, 1980, 7(3): 387-400.

[5]Biocca F, Harms C, Burgoon J K. Toward a more robust theory and measure of social presence: Review and suggested criteria[J]. Presence: Teleoperators & virtual environments, 2003, 12(5): 456-480.

[6]Nowak K L, Biocca F. The effect of the agency and anthropomorphism on users’ sense of telepresence, copresence, and social presence in virtual environments[J]. Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 2003, 12(5): 481-494.

[7]Oh C S, Bailenson J N, Welch G F. A systematic review of social presence: Definition, antecedents, and implications[J]. Frontiers in Robotics and AI, 2018, 5: 114.

[8]Lee K M, Park N, Song H. Can a robot be perceived as a developing creature? Effects of a robot’s long - term cognitive developments on its social presence and people’s social responses toward it[J]. Human communication research, 2005, 31(4): 538-563.

[9]Russell J A. A circumplex model of affect[J]. Journal of personality and social psychology, 1980, 39(6): 1161.

[10]Fredrickson B L. The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions[J]. American psychologist, 2001, 56(3): 218.

[11]Breazeal C. Emotion and sociable humanoid robots[J]. International journal of human-computer studies, 2003, 59(1-2): 119-155.

[12]谢启思, 陆定邦. 基于用户旅程图的机器人社会情感动作表达方法研究 [J]. 包装工程艺术版, 2023, 44(24): 84-90.

[13]王子扬. 基于情感的聊天机器人互动设计研究 [J]. Design, 2024, 9: 314.

[14]潘长学, 潘昭阳, 赵达源. 用户需求驱动下的养老服务机器人设计研究 [J]. 包装工程, 2024, 45(22): 41-55.DOI:10.19554/j.cnki.1001-3563.2024.22.005.

[15]De Meijer M. The contribution of general features of body movement to the attribution of emotions[J]. Journal of Nonverbal behavior, 1989, 13: 247-268.