

基于心流理论的产品交互设计研究综述

许晓云, 李风彦, 杨培
(河北工业大学, 天津 300401)

摘要: **目的** 目前心流理论主要应用在教育教学及计算机等方面, 在产品交互设计领域的研究还处于探索阶段, 有必要分析心流理论的交互设计适用性, 提出基于心流理论的产品交互设计方法。**方法** 通过文献研究法、归纳法, 梳理心流理论的国内外研究进展, 分析心流交互体验的实际验证方法, 从产品角度提出心流理论在交互设计中的应用方式, 对心流理论在产品交互设计中的启发性原理进行总结。**结论** 心流是一种积极情绪的体验, 在适当情境下能够提升用户体验。通过建立清晰的用户目标、维系挑战与技能的提升、给予有效的操作反馈三个主要方面, 对基于心流理论的产品交互设计方法进行拓展, 丰富产品交互设计与心流理论相结合的理论空间, 为产品交互设计方法研究提供参考。

关键词: 心流理论; 用户体验; 交互设计方法; 产品设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)24-0014-08

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.24.003

Review of Product Interaction Design Based on Flow Theory

XU Xiao-yun, LI Feng-yan, YANG Pei
(Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China)

ABSTRACT: At present, the flow theory is mainly used in education, teaching, computer, etc. Its research in product interaction design is still in the exploratory stage. It is necessary to analyze the interaction design applicability of flow theory and propose a product interaction design method based on flow theory. Through literature research and induction, the work combed the research progress of flow theory at home and abroad, analyzed the practical verification methods of flow experience, put forward the application mode of flow theory in product design from the perspective of product, and summarized the enlightening principle of flow theory in product interaction design. Flow is a positive emotional experience, which can improve the user experience in appropriate situations. By establishing clear user goals, maintaining challenges and skills improvement, and giving effective operation feedback, the work expands the product interaction design method based on flow theory, enriches the theoretical space of the combination of product interaction design and flow theory, and provides reference for the research of product interaction design method.

KEY WORDS: flow theory; user experience; interaction design method; product design

心流理论作为一种积极的心理学理论, 已被广泛运用于多个领域, 如娱乐活动、艺术创作、商业营销、教育教学等。人们会在进行某项活动的过程中达到心流体验, 产生满足感与愉悦感, 从而对这项活动抱有持续的热情。它激励人们追求更高的目标, 促进人们自身技能的提升。基于心流的这些特点, 可以在产品交互设计层面引入心流理论, 改善用户体验, 从而提

出新的设计方法与思路。

1 心流理论的定义与研究现状

1.1 心流理论的定义

人本主义心理学家马斯洛 (Maslow) 从哲学层面提出了“高峰体验”, 被视为心流体验的起源^[1]。

收稿日期: 2020-10-24

基金项目: 河北省社会科学基金一般项目 (HB16YS016)

作者简介: 许晓云 (1960—), 女, 江苏人, 河北工业大学教授, 主要从事工业设计和人机工程研究。

通信作者: 杨培 (1982—), 男, 河北人, 博士, 河北工业大学讲师, 主要从事设计驱动创新和老龄化设计研究。

首次对心流理论进行系统科学研究的是美国心理学家契克森米哈赖 (Csikszentmihalyi)，在 1975 年，契克森米哈赖首次提出了心流理论。契克森米哈赖将心流体验定义为人们完全投入某项活动或事物时，注意力空前集中，并过滤了一切外界影响时的一种情绪体验^[2]。尽管心流不是具有持续性的体验，也不具有完全的客观性，但它能成为人们愿意持续进行重复活动的重要心理原因^[3]。

1.2 心流理论的研究现状

在“中国期刊网 (www.cnki.net)”的中国期刊全文数据库中，以关键词“心流理论”进行主题检索，相关文献共有 166 篇，其中学术期刊 89 篇，学位论文 56 篇，特色期刊 19 篇，会议 2 篇，其总体发表年度趋势见表 1。

这些文章主要从教育理论、教育管理与计算机等相关领域或角度展开研究，较少研究该理论在交互设计领域的应用^[4]，见图 1 (图片摘自中国知网)。研究层次集中在基础研究与工程技术研究，见图 2 (图片摘自中国知网)。而与产品交互设计相关的心流体验设计研究则主要关注将心流的特征及产生心流的方法沿用至设计当中，并提出相应的结论，如王玉通过研究互联网产品中心流的普遍适用性，提出了用户心流体验过程的各类影响因素以改善互联网产品体验^[5]。

2 心流体验的交互应用与验证

2.1 心流体验的交互特征

根据研究可知，心流的产生不限年龄、不限性别、不限阶层，具有跨活动性和跨文化性^[6]，且需要满足一些条件：(1) 明确清晰的目标，即人们对于所进行

的活动具有目的性；(2) 挑战与技能的平衡，即人们的活动水平与活动要求相匹配，维持高挑战与高技能相平衡的情况；(3) 及时有价值的反馈，即通过反馈使人们明确当前活动的状态，并了解后续活动状态；(4) 意识与行动的融合，即意识与行动完全一致；(5) 高度集中的注意力，即人们完全沉浸在活动中；(6) 对活动的控制感，即人们对于活动的可控性，感受到操作自主权；(7) 个体自我意识丧失，即人们会忽视外界的影响，如身体机能的饥饿感；(8) 时间失真体验，即人们出现暂时性体验失真^[7]，过去了一

表 1 相关文献总体发表年度趋势
Tab.1 Annual trend of related literature

年份	发文量/篇
2006	1
2007	0
2008	2
2009	2
2010	5
2011	5
2012	3
2013	6
2014	10
2015	9
2016	12
2017	24
2018	38
2019	29
2020	20
总计	166

注：检索年限为 2020 年 9 月 14 日

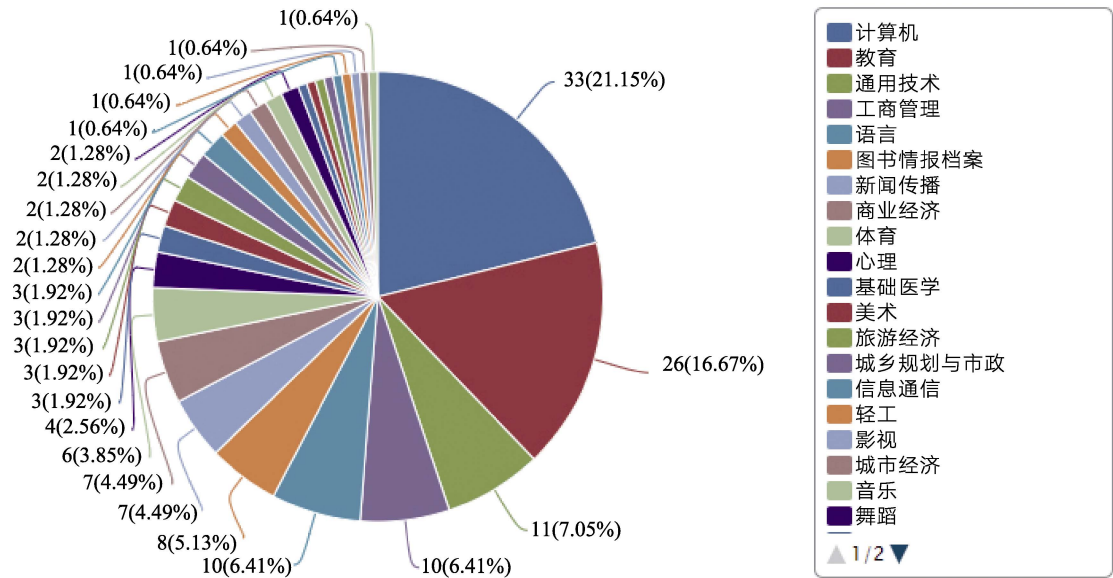


图 1 心流相关学科分类分布
Fig.1 Subject classification distribution of flow theory

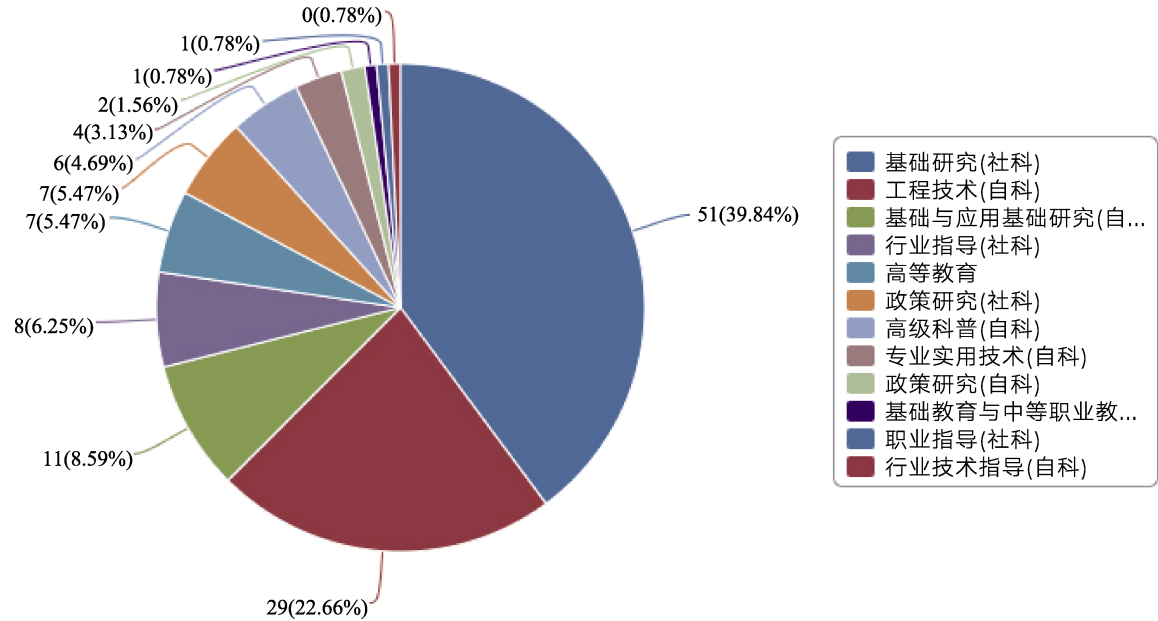


图 2 心流理论研究层次分布
Fig.2 Research hierarchy distribution of flow theory

表 2 心流体验的九个特征
Tab.2 Nine characteristics of flow experience

心流体验流程	心流特征
条件因素 (事前阶段)	明确清晰的目标 挑战与技能相平衡 及时有价值的反馈
体验因素 (经验阶段)	意识与行动的融合 完全集中的注意力 体验活动的控制感
结果因素 (效果阶段)	个体自我意识丧失 短暂的时间失真体验 体验活动的参与感

段时间却没有感受到时间的流逝;(9)对活动的参与感,即活动既是体验过程也是体验目的。

由此,心流体验可以归纳出九个特征。在其基础上,霍芙曼(Hoffman)和诺万科(Novak)根据心流体验流程,提出了心流产生的三类因素,即条件因素、体验因素和结果因素^[8],而陈(Chen)等人则将其归纳为心流产生的三个阶段,即事前阶段、经验阶段和效果阶段^[9],见表2。

这九个特征对交互设计提出了要求,并影响着交互设计过程。交互设计的目的是通过对用户的背景进行全面考虑,了解用户的产品使用经验及使用过程中的行为特点和心理特征,从而设计出有效的交互方式,应用在最终产品中,使用户获得良好的使用体验与情感需求的满足。心流的条件因素要求产品使用具有目的性,各种细节都会影响用户的使用体验,在交互设计中可以体现在界面设计的表达,良好的界面设计能够引起用户的使用兴趣,并能将复杂的交互系统变得易于学习,能够快速地了解产品使用方式。心流

的体验因素要求用户处在较为沉浸的使用环境中,以避免体验受到外界影响而中断,交互的过程可以是现实的,也可以是虚拟的,有时候用户在沉浸式虚拟现实技术中能产生更好的交互体验。心流的结果因素表明,达到了心流的用户会对产品抱有积极的使用心情,而交互过程的好坏影响着用户对产品的印象,也直接影响着用户的二次购买,基于心流的交互设计能让用户获得更良好的体验。

2.2 心流的交互适用性

心流理论的研究始于艺术创作和竞技运动,并逐渐应用在教育研究、网络游戏等多个方面^[10],其在设计学范畴内有其自身的特性,需要具体情况具体分析,这里仅对产品交互设计范畴进行研究探讨。

2.2.1 用户体验中的心流

陈(Chen)等人的研究表明,心流作为一个概念可以有效地描述人机交互的应用^[9]。对于交互设计而言,心流理论是评测用户体验的重要因素之一,能够帮助改善互动情境或提升互动品质,增强用户使用产品的积极情感,使用户在体验过程中更忠于服务和产品^[11],因此适合应用在互联网产品的设计过程中。

2.2.2 交互激励机制中的心流

在不同情境中,人们通过不断地应对活动中的挑战,逐渐提升自我的技能水平,从而达到心流状态,为了维持心流体验,人们需要逐渐参与更复杂的挑战,并进一步提升自我技能,进而发展自我存在价值。心流作为一种积极的情绪,能带给人们从事不同活动的动力,激励人们不断挖掘自我潜能^[12],从该角度而言,交互激励机制可以运用心流理论进行深入的研究。

2.2.3 交互反馈设计中的心流

反馈是交互设计中的重要一环,良好的反馈能优化产品使用体验,在形式上主要表现在视觉、嗅觉、听觉和触觉等多种层面,反馈形式不需过于复杂也能帮助用户更好地进行决策。好的产品体验不仅能解决实用性问题,更能使用户在体验过程中感到愉悦。心流的特点保证了反馈这一过程的实现,能够在无形中提升用户体验,进一步强化产品的可控感、丰富产品的情感内涵^[13],因此在进行交互反馈设计时,可以引入心流理论。

2.2.4 沉浸式交互中的心流

沉浸式虚拟现实技术与其他常规媒体技术不同,能够尽可能构建出一种实时沉浸的高仿真虚拟环境,简化了用户与数字产品的交互过程。这是心流体验产生的极佳情境,一方面,沉浸式环境能够快速凝聚用户注意力,保障产品体验时间,并且沉浸感能推动用户进入心流状态;另一方面,心流理论的九个特征包含了产生心流的必要前提和重要条件,满足这九个特征也就满足了产品设计的客观要求,其作为设计过程中可控的变量^[14],能够在沉浸式交互设计中得到应用。

2.3 心流交互体验的验证方法

在交互设计中,用户体验是可以进行测量的,而心流作为一种主观的积极情绪体验^[15],具有无意识内涵,对心流的测量与用户体验测量有所差别,具有复杂性及挑战性。在心流理论的发展过程中,不同学者采用了不同的测量方法以评估心流的时间、地点及个体之间的差异性^[16],将定性研究与定量研究相结合,从而确保结论的客观性与准确性。到目前为止,对心流体验的测量方法主要有三种。

1) 访谈法。在心流体验测量中,访谈法是最普遍、最传统的方法,其操作简单,易于实现。心流测量中的访谈主要指让受访对象回忆并描述个人在体验过程中感受最深刻、最良好的部分,并进行文字记录以备后续研究。其主要特点是直接与受访者建立联系,数据直接、具体,但也存在实验者效应^[17]等问题,具有一定局限性。

2) 调查问卷。问卷调查也是定性研究的一个常用方法,在心流体验测量中能够评估个体间的差异性。杰克逊(Jackson)和马什(Marsh)在1996年编写了心流状态量表(Flow State Scale, FSS)及倾向性心流量表(Dispositional Flow Scale, DFS),用以测量特点场景中的心流状态及不同个体心流体验的倾向性,袁庆华^[18]、刘微娜^[19]和冉俐雯^[20]等学者基于中国文化背景对量表进行了翻译和修订,为后续国内学者的研究提供了支持。其特点在于,与定性研究相比,定量研究的问卷法更能大范围推广^[21],另一方面,问卷法与访谈法仍有相似之处,依然依赖受访

者对过去的回忆,因此使最终结果出现一定程度的偏差。

3) 心流体验取样法(Experience Sampling Method, ESM)。心流体验取样法是指在一段时间内反复评估记录受访者体验状态,即通过工具定时提醒受访者填写心理体验抽样表(Experience-Sampling Form, ESF),从而及时、持续地记录受访者信息。ESM 能够真实呈现受访者的日常生活体验,受访者能完全正确地评估当下的感受^[22],使测量结果更具客观性和准确性,其存在的缺点是会影响受访者的活动表现^[23]。

3 基于心流理论的产品交互设计方法

3.1 心流理论的启发性原理

在基于心流理论的产品交互设计研究时,心流的九个特征是影响设计的最直观因素,这里从三个方面介绍心流理论对产品交互设计的启发性原理。

3.1.1 产品提供清晰的目标

明晰的目标是心流体验产生的必要前提之一^[24]。无论是交互设计中的目标导向设计^[25],还是激励理论中的目标设定理论^[26],目标都会影响用户的行为动机和行为方向。越明确的目标对用户的鼓舞作用就越大,用户进行活动的积极性就会越强。从交互设计的角度而言,使用户在产品体验过程中具有清晰明确的目标,需要通过对用户行为的分析,匹配不同用户的不同产品预期,引导用户更轻松地进行产品操作,从而推动用户进入心流状态。

3.1.2 平衡挑战与技能的关系

平衡挑战与技能的关系是心流产生的最重要条件^[27], 玛西米尼 (Massimini) 与卡里 (Carli) 建立的八通道模型^[28]证实了这一点, 见图 3。在交互设计中需要关注不同层级的用户, 用户个体的技能水平不

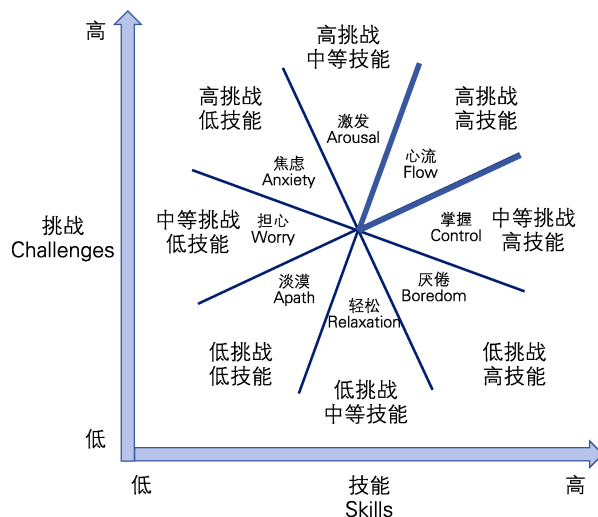


图 3 挑战与技能的关系

Fig.3 Relation between challenges and skills

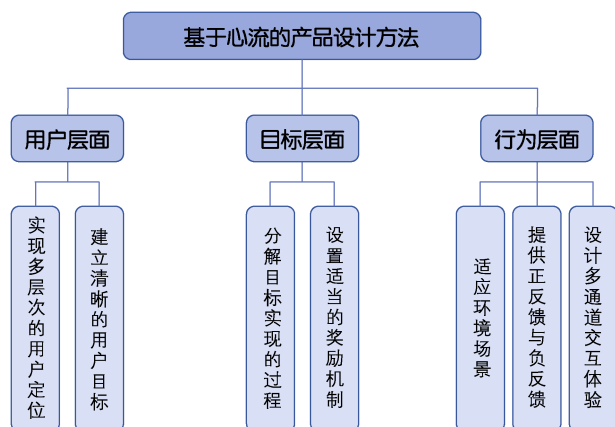


图4 基于心流的产品交互设计方法

Fig.4 Product interaction design method based on flow theory

同，能够适应的挑战也有所不同，需要使初级用户匹配低技能、低挑战的目标，中级用户匹配中等技能、中等挑战的目标，高级用户匹配高技能、高挑战的目标。用户在产品逐渐深入的使用过程中，能够探索到新的功能，从而增强继续体验的积极性，获得心流体验，避免技能与挑战的不平衡性，也避免交互体验中的挫败感。

3.1.3 给用户持续有效的反馈

心流体验中的反馈能够帮助用户确认如何进行下一步操作，为用户带来控制感^[29]。在人机交互的过程中，反馈同样影响着用户体验，及时的操作反馈和结果反馈能为用户带来更全面的控制感，其中既需要保持用户注意力，明确引导用户操作的正反馈，如转发信息后出现“已发送”的消息提示；也需要指出操作出错，降低用户认知成本的负反馈，如搜索引擎中的错别字自动纠正后检索。及时的反馈可以提高用户达到心流体验的效率，在心流交互设计中是十分必要的。

3.2 基于心流的产品交互设计方法

基于上述分析，结合产品交互设计方法与心流理论的特征，从用户层面、行为层面、目标层面三个方面提出基于心流的产品交互设计方法，见图4。

3.2.1 用户层面

1) 实现多层次的用户定位。基于用户背景的复杂性，个体用户之间的环境、目的、需求和心理状态有所差别，用户与用户之间具有不同的思考方式与交互习惯。契克森米哈赖指出，在心流理论的研究中，具有某种特定背景的用户更容易产生心流体验^[30]，在用户定位上，不要求用户的技能水平达到完备，而可以通过使用某种产品达到一定的氛围和体验情绪，从而达到最终目的，即使人群更符合预期用户群体。具体来讲，先从人群维度和喜好维度展开分析，接着将两个维度中的某两个点进行结合式探索分析，进行多

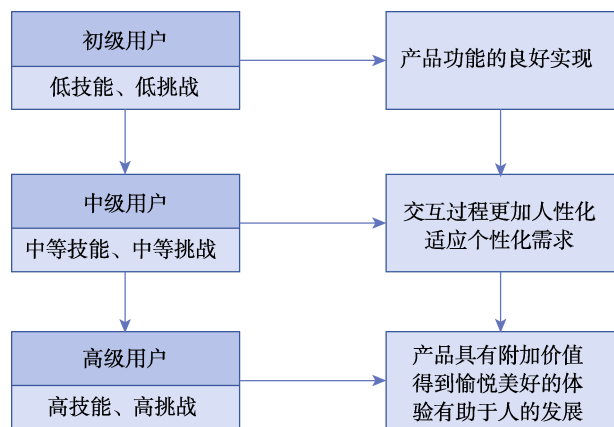


图5 技能与挑战的提升

Fig.5 Improvement of skills and challenges

用户层设计，即并非直接地关注“用户是谁”，而是通过关注“这些群组的用户想要什么”或“什么驱使他们”来进行用户定位。

2) 建立清晰的用户目标。任何一样产品都离不开用户，在产品刚面世时，用户可能会出于新鲜感而有所接触，但随着时间久了，新鲜感降低，可能会发生用户流失。当用户没有目标或只有模糊目标时，操作是比较随机的，最终可能导致用户放弃产品。而在了解用户使用该服务需要达成的目标后，建立一个清晰明确的目标能够有效地贴近用户，对其起到引导和激励作用，目标的具体性越强、可操作性越高，对用户所产生的激励作用就越大^[31]。如在手机应用市场的使用中，界面设计根据视觉顺序和内容层次划分来引导用户的使用步骤，从而完成浏览、查找、下载等递进式目的，使用户的交互更加顺畅、高效，或者利用轻拟物、色彩对比、体积对比、动效^[32]等微交互体验来强化产品特点，维持用户达成目标的积极性。

3.2.2 目标层面

1) 建立递进式目标。在实现用户的最终目标的过程中，可以将其拆分为递进式的短期目标，并进行有效的组合与规划。这能让用户更加明确交互体验的整体流程。用户最初选择一件新产品可能是基于探索的心理，但在用户深入体验了产品后，用户的使用技能是不断提升的，此时的目标任务已经由初级递进到高级，从而维持挑战与技能的平衡，达到心流体验，见图5，作者自绘。

2) 设置适当的奖励机制。维持上述体验需要两方面前提：一是产品自身的功能有效性，能让用户完成特定任务或达成特定目标，才有后续用户的重复使用；二是产品能使用户在产品使用过程中得到深入，并逐步强化这个过程。在交互设计中可通过适当的激励机制强化用户的积极行为，使用户获得满足感，增强用户对交互过程的参与感和挑战感，使良好的体验过程得以持续，从而延长心流时间。

3.2.3 行为层面

第一，适应环境场景。在用户的心流体验过程中，环境场景会带来一些限制，在设计过程中需要对一些影响用户使用的元素提供解决措施。如不同的光线条件下，产品屏幕的光线不一定适合人眼查看，此时需要设置自动调节亮度或夜间模式切换；在嘈杂的外部环境下，则需要尽可能减少语音交互或听觉交互方式，又或者更加重视降噪，增加视觉反馈，以减少心流过程的中断感。

第二，提供正反馈与负反馈。及时的正反馈能使用户把握体验节奏，有利于引导用户进行正确操作从而达到使用目标，减少使用过程中的无助感。心流交互设计中的正反馈体验需要醒目明确，避免过多的弹窗、提示等形式，尽量采用直观的反馈形式以维持用户的体验感^[33]。适时的负反馈能让用户积累操作经验，以便提高产品使用效率，但过度的负反馈会造成产品使用的中断感，不利于用户体验。心流交互设计中的负反馈需要注意适时适当，既要遵循人的认知心理过程，反馈内容传达也要符合用户的认知结果，如在转账金额输入时，有些银行卡存在限额操作，当用户输入金额超过可用额度时，不显示“错误操作”等文字，而是通过预测用户目的，提供辅助解决方法，即将输入的金额自动调整为最高上限，以引导用户以正确的方法进行后续操作。

第三，设计多通道交互体验。多通道设计指的是系统的输出和输入由多感官体验共同协作完成，协同的多通道设计可以给用户带来更为真实和沉浸式的交互体验。

1) 视觉反馈。用户接收到的视觉信息往往是最直观、最复杂的信息，此时用户的注意力可能难以集中，在这种易分散用户注意力的使用环境下，可根据产品的用户定位，通过呈现一个与用户人格类似的视觉效果来吸引用户。如果产品功能意在传达个性，可以借助支配性的设计来呈现；如果更多是有待用户去挖掘实现的功能，则可使用顺从性的设计来传达。支配性的视觉特征可以概括为尖角、笔直、向上、较大、沉重等；而顺从性的则可概括为曲线、圆润、向下、较小、轻质等。支配和顺从的视觉特征见表 3。

2) 听觉反馈。在大部分产品的使用情况下，听觉反馈是仅次于视觉的重要信息交互途径^[34]。采用简短明确的语音指令进行听觉反馈，结合视觉、触觉等形式，能够使用户得到的信息具有极高的即时性，维持用户注意力，从而保证用户顺利、流畅的产品交互体验。

3) 触觉反馈。触觉反馈往往作为其他反馈的补充，能带给用户十分直接有效的刺激，需要注意的是强烈的触觉感受会影响用户的注意力。适当的触觉反馈能协助用户更好地理解产品，熟悉产品使用过程，优化产品体验。

表 3 支配和顺从的视觉特征
Tab.3 Visual characteristics of dominance and compliance

特征	支配	顺从
视觉	尖角	曲线
	笔直	圆润
	向上	向下
	上方	下方
	较大	较小
	沉重	轻质
	健康	柔弱
	运动	静止
	银色	金色
	寒冷	温暖
文字	大写字母	小写字母
	粗体	普通

4) 嗅觉反馈。目前嗅觉反馈的产品应用相对较少，市面上嗅觉反馈类型的产品主要从气味监控、除味、香气制造等方面入手进行设计，通过结合 APP、专利材料等保障产品功能，提高产品的可用性。在心流产品设计中，嗅觉反馈由于当前产品的特性，应用场景还不常见，但在其他领域中早已得到广泛使用，随着 AR、VR 等技术的成熟和人们需求的不断变化，引入新技术的五感反馈能为用户提供更完善的沉浸式体验，有利于心流的实现。

3.3 基于心流的产品交互设计发展趋势

一方面，基于心流的交互设计将更趋于人性化，更符合人的认知及审美需求。例如，用户在使用新产品时，流畅的功能可以引导用户更快地掌握产品使用方法。另一方面，新技术的逐步应用让产品的交互性日益增强，用户的心流体验也更加流畅，如手势和语言等多种交互方式的发展。虚拟现实技术越来越广泛的应用能使用户产生身临其境的感觉，更充分地了解自己的产品使用状态。同时，在交互过程中提供的视觉和听觉等刺激可以提高使用者的注意力，并且使其有效保持心流体验。另外，多门交叉学科在交互设计中的应用，将提升产品的可用性，保证用户的心流体验，满足用户的情感需求。

4 结语

心流理论在产品交互设计方向的研究还处于探索阶段，还有很多问题需要解决。现阶段基于心流的产品交互设计基础理论的研究还不够充分，没有形成一套系统完整的理论框架模型。对于产品方面的延伸也多处于事前阶段的研究，没有推进到经验阶段。本文对心流理论定义、理论研究现状进行了论述，对基于心流的产品交互设计方法进行了研究探讨，提出了在心流理论指导下产品交互设计的方法。新技术的应

用、实现方式,以及不同产品平台的特点,都会影响到基于心流的产品交互设计,在今后的研究中,需要融合多学科理论,形成更加完整丰富的系统方法。

参考文献:

- [1] 苏榆,张雯,王曦,等.流畅体验的理论研究概述[J].学理论,2012,54(11):54-55.
SU Yu, ZHANG Wen, WANG Xi, et al. An Overview of Theoretical Research on Flow Experience[J]. Theory Research, 2012, 54(11): 54-55.
- [2] MIHALY C. Play and Intrinsic Rewards[J]. Journal of Humanistic Psychology, 1975, 15(3): 41-46.
- [3] 欧细凡,谭浩.基于心流理论的互联网产品设计研究[J].包装工程,2016,37(4):70-74.
OU Xi-fan, TAN Hao. Internet Product Design Based on Flow Theory[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(4): 70-74.
- [4] 邓鹏.心流:体验生命的潜能和乐趣[J].远程教育杂志,2006,32(3):74-78.
DENG Peng. Flow: Experience the Potential of Life and Fun[J]. Distance Education, 2006, 32(3): 74-78.
- [5] 王玉.心流理论在互联网产品设计中的应用研究[J].艺术与设计(理论),2014,2(7):112-114.
WANG Yu. Study on the Application of the Flow Theory in the Design of the Internet[J]. Art and Design, 2014, 2(7): 112-114.
- [6] SEDIG K. Toward Operationalization of 'flow' in Mathematics Learnware[J]. Computers in Human Behavior, 2007, 23(4): 2064-2092.
- [7] 李爽.心流理论视角下的移动健身类应用设计研究[D].无锡:江南大学,2014.
LI Shuang. The Research of Mobile Fitness Application Design from the Perspective of the Flow Theory[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2014.
- [8] NOVAK T P, HOFFMAN D L, YUNG Y F. Measuring the Customer Experience in Online Environments: A Structural Modeling Approach[J]. Marketing Science, 2000, 19(1): 22-42.
- [9] CHEN H, WIGAND R T, NILAN M S. Optimal Experience of Web Activities[J]. Computers in Human Behavior, 1999, 15(5): 585-608.
- [10] 赵敏,周君华.流畅体验研究综述[J].福建体育科技,2018,37(1):38-40.
ZHAO Min, ZHOU Jun-hua. Flow Experience Research Review[J]. Fujian Sports Science and Technology, 2018, 37(1): 38-40.
- [11] 彭琼.心流理论指导下的互动网络广告设计研究[J].包装工程,2014,35(2):122-125.
PENG Qiong. Interactive Network Advertising Design Based on Flow Theory[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(2): 122-125.
- [12] 陈欣.心流体验及其研究现状[J].江苏师范大学学报,2014,40(5):150-155.
CHEN Xin. The Review of the Flow Experience[J]. Journal of Jiangsu Normal University, 2014, 40(5): 150-155.
- [13] 郑磊,吴绍兰.基于心流理论的老年人益智玩具设计研究[J].设计,2020,33(17):29-31.
ZHENG Lei, WU Shao-lan. Research on the Design of Educational Toys for the Elderly Based on Flow Theory[J]. Design, 2020, 33(17): 29-31.
- [14] 刘键,彭莉.基于心流理论的沉浸式VR旅游产品设计[J].设计,2018,31(19):136-138.
LIU Jian, PENG Li. VR Tourism Product Design and Application Based on the Characteristics of Flow Experience[J]. Design, 2018, 31(19): 136-138.
- [15] 任俊,施静,马甜语.Flow研究概述[J].心理科学进展,2009,17(1):210-217.
REN Jun, SHI Jing, MA Tian-yu. Overview of Flow Research[J]. Advances in Psychological Science, 2009, 17(1): 210-217.
- [16] 吴小梅,郭朝阳.心流体验研究方法评述[J].现代管理科学,2014,33(5):104-106.
WU Xiao-mei, GUO Chao-yang. Review of the Research Methods of the Flow Experience[J]. Modern Management Science, 2014, 33(5): 104-106.
- [17] 李畅.心流体验的研究综述[J].开封教育学院学报,2017,37(3):187-189.
LI Chang. A Review of the Research on Flow Experience[J]. Journal of Kaifeng Institute of Education, 2017, 37(3): 187-189.
- [18] 袁庆华,胡炬波,王裕豪.中文版沉浸体验量表(FSS)在中国大学生中的试用[J].中国临床心理学杂志,2009,17(5):559-561.
YUAN Qing-hua, HU Ju-bo, WANG Yu-hao. A Study on Psychometric Properties of Chinese Version of Flow State Scale in Chinese College Students[J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2009, 17(5): 559-561.
- [19] 刘微娜.《简化状态流畅量表》和《简化特质流畅量表》中文版修订[J].体育科学,2010,30(12):64-70.
LIU Wei-na. Revision on Chinese Edition of the Short Flow State Scale and the Short Dispositional Flow Scale[J]. China Sport Science, 2010, 30(12): 64-70.
- [20] 冉俐雯,刘翔平.流畅体验理论模型探索[J].求索,2013,33(6):112-114.
RAN Li-wen, LIU Xiang-ping. Research on the Theoretical Model of Flow Experience[J]. Seeker, 2013, 33(6): 112-114.
- [21] 张卓苗.基于心流理论的小学生学习类移动应用设计研究[D].无锡:江南大学,2015.
ZHANG Zhuo-miao. The Research on the Design of Pupils' Learning App Based on Flow Theory[D]. Wuxi:

- Jiangnan University, 2015.
- [22] 刘继芳. 教育游戏环境下一般自我效能与心流测量的研究[D]. 南京: 南京师范大学, 2012.
- LIU Ji-fang. Research on General Self-efficacy and Cardiac Flow Measurement in Educational Game Environment[D]. Nanjing: Nanjing Normal University, 2012.
- [23] 孙天颖, 于津, 许凯莉, 等. 心流研究概述[J]. 中国校外教育, 2017, 11(15): 54.
- SUN Tian-ying, YU Jin, XU Kai-li, et al. Overview of Flow Research[J]. Education for Chinese After-school, 2017, 11(15): 54.
- [24] 米哈里·契克森米哈赖. 生命的心流[M]. 北京: 中信出版社, 2009.
- MIHALY C. The Psychology of Engagement with Everyday Life[M]. Beijing: CITIC Press, 2009.
- [25] 陈梦丽. 基于目标导向的试衣 APP 交互设计研究[D]. 济南: 山东大学, 2017.
- CHEN Meng-li. The Research of Fitting APP Interaction Design Based on Goal-Directed Theory[D]. Jinan: Shandong University, 2017.
- [26] 赵国瑞. 目标设置的研究现状[J]. 吉林省教育学院学报, 2016, 32(2): 165-167.
- ZHAO Guo-rui. Current Research Status of the Goal Setting Theory[J]. Journal of Educational Institute of Jilin Province, 2016, 32(2): 165-167.
- [27] ELLER J, BLOMANN F. Locus of Control and the Flow Experience: An Experimental Analysis[J]. European Journal of Personality, 2008, 22(7): 589-607.
- [28] MASSIMINI F, CARLI M. The Systematic Assessment of Flow in Daily Experience[M]. Cambridge University Press, 1988.
- [29] 兰欣欣, 蒋晓. 心流体验视角下的移动健康类应用设计研究[J]. 设计, 2019, 32(17): 140-142.
- LAN Xin-xin, JIANG Xiao. The Research of Mobile Healthy Application Design from the Perspective of the Flow Theory[J]. Design, 2019, 32(17): 140-142.
- [30] MIHALY C, KOLO C, BAUR T. Flow: The Psychology of Optimal Experience[J]. Australian Occupational Therapy Journal, 2004, 51(1): 3-12.
- [31] 梁丹, 张宇红. 心流体验视角下的移动购物应用设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 84-87.
- LIANG Dan, ZHANG Yu-hong. Mobile Shopping Application Design under the Perspective of Flow Experience[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(20): 84-87.
- [32] 贺善锬, 何人可. 基于心流理论的移动学习应用交互设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(4): 188-192.
- HE Qiang-kun, HE Ren-ke. Interaction Design of Mobile Learning Application Based on the Flow Theory[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(4): 188-192.
- [33] 王秀丽, 张华. 心流视角下的移动短视频应用交互设计研究[J]. 设计, 2020, 33(11): 29-31.
- WANG Xiu-li, ZHANG Hua. Interaction Design of Short Video APP under the Perspective of Flow[J]. Design, 2020, 33(11): 29-31.
- [34] 张燕. 产品设计中的多通道应用研究[J]. 金田, 2013, 44(7): 156.
- ZHANG Yan. Research on Multi Channel Application in Product Design[J]. Jin Tian, 2013, 44(7): 156.