

# 基于心流理论的儿童智能手表交互界面设计研究

赵诗凡, 沈雷\*

(江南大学, 江苏 无锡 214122)

**摘要:** **目的** 以儿童为研究对象, 探究可生成心流体验的儿童智能手表交互界面设计方法。**方法** 基于认知心理中的心流理论, 通过 ROSTCM6 文本分析词频软件获取用户评价; 结合儿童心理与行为特征, 分析其使用智能手表过程中的交互触点, 发现设计机会与意义; 将心流理论的三个环节分解成具体设计要点, 构建儿童智能手表设计方法; 提出提供明确的目标和任务、呈现舒适的界面视觉、制定高效的操作交互、提供如临其境的情感体验等交互设计策略和指导思路。**结果** 通过用户测试, 验证了心流框架的有效性与设计策略的合理性。**结论** 基于心流理论视角的儿童智能手表交互界面设计方案, 有效提高了产品交互效率, 在产品交互设计领域具有指导意义。

**关键词:** 心流理论; 儿童智能手表; 用户体验设计; 交互设计; 智能可穿戴

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)18-0092-09

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.18.012

## Interactive Interface Design of Smart Watches for Children Based on Flow Theory

ZHAO Shi-fan, SHEN Lei\*

(Jiangnan University, Jiangsu Wuxi 214122, China)

**ABSTRACT:** The work aims to take children as the research object to explore the interactive interface design method of smart watches that can generate the flow experience. Based on the flow theory in cognitive psychology, user evaluations were obtained through ROST CM6 text analysis word frequency software. Combined with children's psychological and behavioral characteristics, the interactive touch points in the process of using smart watches were analyzed. In addition, the three links of flow theory were decomposed into specific design points, and the design method of children's smart watches was constructed. Finally, the interactive design strategies and guiding ideas were proposed such as providing children with clear goals and tasks, vivid and interesting interface performance, efficient operation interaction, and immersive emotional experience. The validity of the flow framework and the rationality of design strategies were verified by design practice. The interactive interface design of children's smart watches based on the perspective of flow theory is helpful to improve the interaction efficiency of products, and has certain guiding significance for the combination of children's smart watches and flow theory.

**KEY WORDS:** flow theory; children's smart watch; user experience design; interaction design; smart wearable

随着“三孩政策”在国内的全面普及和相关育儿政策趋势的上升, 儿童相关问题逐渐得到重视<sup>[1]</sup>。与此同时, 经济和技术的飞速发展, 使电子产品的性能也在逐年提高, 因此现代家庭电子设备的持有量也随之增长。在信息时代, 移动终端的出现逐渐成为儿童

获取信息的重要途径。儿童产品智能化是一种必然趋势, 对于此类产品的设计与研究, 逐渐成为业界研究人员关注的话题。

“高峰体验”是由人本主义心理学家 Maslow<sup>[2]</sup> (马斯洛) 从哲学层面上提出的, 也是心流体验产生

的源头。美国心理学家 Csikszentmihalyi（契克森米哈伊）于 1975 年最早系统科学地研究心流理论。Csikszentmihalyi 在观察中发现，艺术家在从事创作活动时，往往会忘记时间和周围的事物，活动带来的直接乐趣远远超出了实际收获。Csikszentmihalyi<sup>[3]</sup>将这种个人精神投入一项特定的活动中，同时形成高度成就和兴奋的现象，称之为“心流体验”。虽然心流并非是一种持续性的体验或完全客观性的行为，但是心流可以是一个人愿意持续进行重复活动的重要心理原因之一<sup>[4]</sup>。

在“中国知网（CNKI）中国期刊全文数据库”中针对“心流理论”主题关键词的检索结果显示，共有 243 篇相关文献，其中包括 149 篇学术期刊论文、91 篇学位论文以及 3 篇会议论文。这些文献主要聚焦于教育理论、教育管理及计算机相关的研究视角，然而对心流理论在交互设计领域的应用研究则相对较少<sup>[5]</sup>。具体而言，在交互设计领域中与心流相关的研究主要侧重于基础研究和工程技术研究。在涉及心流理论的产品交互设计中，研究焦点集中于心流的特征设计和生成方法，并据此提出了相应的结论。例如贺雪梅等<sup>[6]</sup>对心流在家具产品中的普遍适用性进行了研究，并据此识别出用户心流体验流程中的各种影响因素，提升了用户对家具产品的体验。

当前我国心流体验理论研究多集中在网络在线购物、在线游戏等方面，而对移动端用户心流体验的研究还较少。本文运用心流理论探讨了一种针对儿童的智能产品设计方法，研究了儿童智能手表交互界面的设计，提出心流体验设计策略并进行设计实践，以期能拓宽心流理论在儿童智能产品领域的应用。

## 1 心流体验下儿童智能手表界面设计分析

### 1.1 心流理论概述

心流理论（Flow Theory）的核心是心流体验，Csikszentmihalyi 总结了心流体验概念的九个特征，将其分为前因、体验和结果三个阶段。其中前因特征包括：（1）对任务的控制感；（2）清晰的目标和奖励；

（3）即时的反馈。心流体验特征包括：（1）在挑战和技能之间取得平衡；（2）行动和意识融合在一起；（3）轻松自在。心流结果特征包括：（1）完全专注于任务；（2）体验的本质是回报；（3）活动中主观时间发生变化。

这九个特征对交互的过程有影响作用，因此在设计中要聚焦这些特征。首先，综合分析用户的特点，了解其在使用产品过程中的情感、行为和心理特征；再根据用户需求，创造出具有高效交互方式的产品；最终，让用户得到满意的使用体验和充分的情感需求。

心流需要的条件因素就是有针对性地使用产品，产品的每一个细节都在影响着用户体验，并且这一影响能够在交互界面中得到体现。一个好的界面设计可以促进使用者快速学习，了解复杂交互系统。激发心流体验发生的条件因素有以下两点：首先让用户处于沉浸式的场景中使用产品，尽可能避免外界影响造成使用体验中断；其次在交互过程中可以采用现实或者虚拟交互方式，使用户通过身临其境的虚拟现实技术获得更好的交互体验。因此，心流结果效应显示：一方面，获得心流体验的用户对产品会产生积极的使用感受；另一方面，交互流程的优劣也会影响用户对产品的感知程度，并直接影响其购买率和使用黏度。因而，以心流为基础进行设计能够为用户构建良好的交互体验。

### 1.2 设计局限与优化空间

#### 1.2.1 研究方法

本文选择情感词典 ROST CM6 文本分析词频软件（数字人文辅助研究平台）作为分析工具，深入挖掘儿童智能手表用户反馈信息所表达的情感特征。

通过分析儿童的心理和生理特征，进一步发掘其需求并对产品心流设计属性进行剖析，得出儿童智能手表关键指数。再结合心流体验的相关设计方法，提出儿童智能手表交互界面系统化设计策略，为儿童智能手表的设计实践提供理论与方法借鉴。具体研究思路，见图 1。

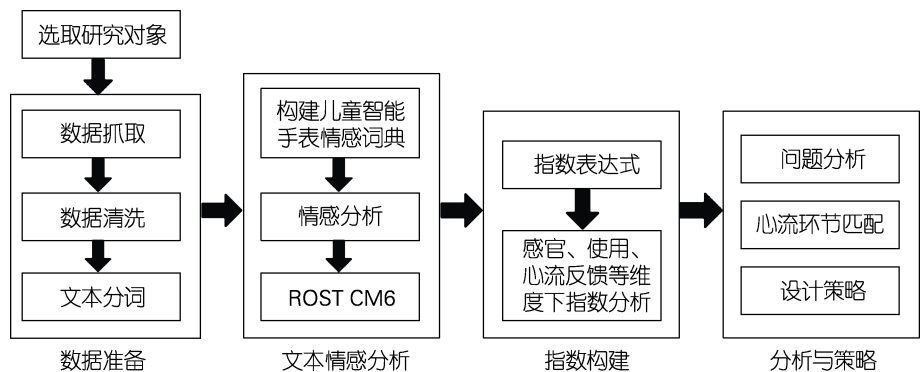


图 1 研究路线图  
Fig.1 Research roadmap

1.2.2 数据清洗

首先，将得到的数据进行预处理。为了提升结果的准确性，构建一个简单有效的评价模型。剔除其中明显复制粘贴的评论、非用户评论（如各种广告）以及用户没有真正使用过的评论等；其次，对文本进行规范化处理，用户在网络评论时一般表述较为随意，流行语使用较多，为了分析的准确和便捷性，对用户评论中的用词进行替换处理，尤其将各类近义词与形

容词进行统一规范，如将“挺不错”和“很好”等表述统一替换为“很棒”等；最后，去除表情符号、英文符号、数字等无法分析的字符。总共得到可用评论 2 128 条，总计 105 947 个字。

1.2.3 儿童智能手表高频情感特征词分析

通过分析数据得出点评文本高频特征词汇，以词汇频数由高到低为依据，笔者选取与儿童智能手表产品相关的 100 个词条作为分析对象。词频特征分析见表 1。

表 1 儿童智能手表高频特征词分析  
Tab.1 Analysis of high-frequency feature words of children's smart watches

| 词条    | 频数  | 词条     | 频数  | 词条     | 频数 | 词条   | 频数 | 词条    | 频数 |
|-------|-----|--------|-----|--------|----|------|----|-------|----|
| 智能    | 617 | 很便捷    | 107 | 字太小    | 63 | 很舒服  | 46 | 特别    | 36 |
| 通话    | 509 | 不够准确   | 102 | 亲和     | 62 | 材质   | 46 | 颜值很高  | 36 |
| 精准    | 477 | 全面性    | 101 | 交流     | 61 | 设计   | 45 | 轻薄    | 36 |
| 功能齐全  | 469 | 稳定性高   | 98  | 远程     | 61 | 理想   | 44 | 实用    | 36 |
| 方便    | 461 | 颜色     | 97  | 利用率    | 60 | 档位调节 | 43 | 干扰学习  | 35 |
| 喜欢    | 386 | 大品牌    | 92  | 细节处理到位 | 56 | 行动监测 | 43 | 自由    | 35 |
| 卡通造型  | 317 | 太大     | 87  | 高级     | 56 | 信赖   | 41 | 缺乏舒适感 | 34 |
| 设计安全  | 315 | 充电     | 84  | 便携     | 56 | 灵敏   | 40 | 上学    | 34 |
| 顺畅    | 249 | 整体使用感好 | 83  | 做工精致   | 56 | 使用频率 | 40 | 体验    | 34 |
| 不够准确  | 197 | 舒适     | 83  | 易上手    | 55 | 性价比  | 40 | 小巧    | 33 |
| 全面性很好 | 195 | 价格不友好  | 83  | 粗糙     | 53 | 轻松   | 40 | 没有效果  | 32 |
| 可以记步  | 189 | 操作复杂   | 81  | 是正品    | 51 | 开心   | 40 | 有作用   | 32 |
| 定位    | 152 | 很适合送礼  | 76  | 简单     | 51 | 携带方便 | 39 | 费劲    | 31 |
| 远程    | 143 | 可用性很强  | 75  | 清晰     | 50 | 联系   | 39 | 惊喜    | 30 |
| 待机时间长 | 120 | 认知     | 75  | 创新     | 50 | 沟通   | 38 | 太差    | 30 |
| 信赖    | 114 | 环境     | 70  | 服务     | 49 | 质感   | 38 | 模式    | 30 |
| 好看    | 111 | 患者     | 70  | 复杂     | 49 | 外观   | 37 | 安全    | 30 |
| 容易操作  | 110 | 造型     | 65  | 语言     | 48 | 智能化  | 37 | 不满意   | 29 |
| 尺寸合适  | 109 | 界面不好看  | 64  | 续航足够   | 47 | 父母   | 37 | 想象    | 22 |
| 精确    | 107 | 轻巧     | 63  | 放心     | 47 | 视频   | 36 | 值得    | 7  |

从表 1 可以看出，在排名前 15 的高频特征词中，高频特征词汇主要集中于手表功能：“智能”“通话”“方便”“定位”等几个方面。在使用感受方面，用户认为儿童智能手表具有多功能、使用方便等特点；因此“喜欢”“顺畅”“好看”“精确”以及“舒适”等感受词出现频率比较高。由于儿童智能手表购买与使用对象的不同，根据儿童实际的使用反馈发现，“操作复杂”及“界面不好看”等提及率较高。除此之外，少数用户对智能手表期待过高，产生一些心理落差，相关的“太差”“不满意”等词排名比较靠后。

1.2.4 儿童智能手表评价文本情感分析

为了挖掘儿童智能手表的评价情感倾向，笔者以能够表达情感的形容词和副词作为情感分析的基础，使用 ROST CM6 分析工具处理文本情感感知倾向，

分析结果如下：使用者积极情绪反馈约占 73%，中性情绪所占比例最少，为 8.7%，消极情绪整体占 18.3%，详细数据分布见表 2。由此可见，高满意度的点评者

表 2 用户情感分布  
Tab.2 User sentiment distribution

| 情感倾向 | 情感倾向比例/% | 强度 | 强度占比/% |
|------|----------|----|--------|
| 积极情绪 | 73.00    | 一般 | 62.22  |
|      |          | 中度 | 26.72  |
|      |          | 高度 | 11.06  |
| 中性情绪 | 8.70     |    |        |
| 消极情绪 | 18.30    | 一般 | 89.16  |
|      |          | 中度 | 10.08  |
|      |          | 高度 | 0.76   |

在用户中占绝大多数，他们的用户体验对产品优化也具有积极正面的导向意义。由数据分析结果推测，儿童智能手表用户情感呈两极分布的主要原因有两点。第一，儿童智能手表实时定位、即时通信等功能一直是消费的需求点；第二，儿童智能手表，包含干扰儿童学习的功能，导致用户产生消极情绪。综合分析，随着儿童智能手表功能的完善与发展，其用户美誉度与忠诚度将得以提升。

1.3 心流体验下产品设计分析

通过对小天才电话手表以及华为儿童手表、360 儿童手表、小米米兔、糖猫等儿童智能手表进行数据抓取，获得相关产品功能信息。将数据信息进行分析

整理后，得到现存主要问题有：界面布局复杂；内容单一，逻辑不清晰，没有明确区域划分；界面不直观，没有考虑儿童的心理需求，对儿童的吸引力不足，用户群体不愿经常使用；手表配色与界面风格不够统一，交互体验欠佳等。

心流体验是用户体验的最佳境界。儿童智能手表的界面流程体验涵盖感官体验、交互体验和情感体验三大部分，不同的体验阶段对应不同的体验特征。在研究与分析儿童智能手表用户行为后，笔者提取了儿童在各体验阶段的不同特征与表现，通过对相关设计要素的分析，总结出可以调动心流体验的要素。基于心流体验模式的儿童智能手表界面设计解析，如表 3 所示。

表 3 心流体验下儿童智能手表界面设计分析  
Tab.3 Design analysis of children's smart watch interface under flow experience

| 体验阶段 | 体验特征表现          | 设计因素             | 心流体验要素     |
|------|-----------------|------------------|------------|
| 感官体验 | 美观、愉悦的界面        | 简洁化、美观性、用户粘度、图形化 | 情景沉入、吸引注意力 |
|      | 易于理解的界面图标       |                  |            |
|      | 界面视觉效果突出        |                  |            |
|      | 信息结构分布合理、方便     |                  |            |
|      | 信息详尽，符合儿童需求     |                  |            |
| 交互体验 | 丰富的功能，自由选择      | 易学易用性、自由度、开放性    | 挑战、目标实现    |
|      | 操作简单，容易掌握       | 易学易用性、激励性、导航清晰   | 目标实现       |
|      | 清晰的目标           |                  |            |
|      | 可自主设置一些操作方式     | 个性化、开放性、扩展性      | 互动性        |
|      | 操作流程符合儿童使用习惯    | 响应性、激励性、流畅性、及时性  | 及时反馈、互动性   |
|      | 操作顺手，交互流畅       |                  |            |
|      | 响应速度快           |                  |            |
| 情感体验 | 陌生区域提示          | 指导性、预知性、容错性、连续性  | 及时反馈、有效性   |
|      | 任务中断，友好过渡       |                  |            |
|      | 卡通元素的融入，趣味性     | 多感官、童稚感、娱乐性      | 娱乐性        |
|      | 多媒体的展示方式        |                  |            |
|      | 有效的激励           | 奖励机制、随机性、激励性     | 满足感、成就感    |
|      | 定位轨迹追踪          | 递进性、目标性、安全性      | 安全、实时监控    |
|      | 记录与分享           | 社交性、互动性、开放性、激励性  | 互动性        |
|      | 历史轨迹查询          |                  |            |
|      | 发布、浏览、分享个人或他人状态 | 用户黏度、注意力         | 再次体验       |

目前，儿童智能手表界面设计内容大多侧重于功能层面，强调产品的功能体验，而较少关注儿童使用的实际感受，相对单调乏味。由此可见，产生良好心流体验的儿童智能手表主要有两方面优势：一方面，可以提升儿童智能手表在同类产品中的核心竞争力；另一方面，智能手表产生的心流体验能使儿童获得更加愉悦的用户体验。

1.4 问题分析

儿童智能手表的设计目标是开发方便、易于使

用、儿童愿意佩戴的智能可穿戴产品。能产生心流体验的智能交互产品设计，不仅要关注如何让孩子更容易对产品进行识别和操作，还应该关注如何让其获得更好的体验和情感满足。“心流”被定义为一种理想化的体验状态，是儿童直接的心理体会和情绪感受。基于心流体验视角对儿童智能手表交互界面进行设计研究，有助于产品达到更好的交互效率，并提高儿童的情感体验<sup>[7]</sup>。因此，加强儿童心流体验已逐渐成为儿童智能化产品中的一个重要课题。

2 心流环节匹配

心流理论可分为心流前兆,心流体验和心流结果三个环节<sup>[8]</sup>。在设计过程中匹配不同的心流环节,能增强儿童使用时的沉浸感和代入感,在完成预设目标任务时推动交互界面的设计。

2.1 心流前兆

心流前兆是由反馈、可玩性、学习目标三部分组成的。当儿童使用智能手表时,清晰的目标可以让儿童在操作时更加专注。将目标层次的结构拆分成总目标、子目标两部分,以保证儿童每次达到目标时,都能得到一些奖励。配置不合适的使用流程或者太过繁杂的步骤,都可能让心流体验感大打折扣。

2.2 心流体验

心流体验是用户在注意力达到充分集中后,形成的忘我境界。当用户全神贯注、排除外来干扰影响、自我意识隐入心流时,便会获得一种超越正常时间范围的心流体验。当儿童参与有兴趣的活动时,会激发他们的心流,将其生理与心理的体验推向极限,从而创造最佳的心流体验。

2.3 心流结果

心流结果具有与心流体验类似的沉浸感,即注意力完全沉浸在环境之中。心流结果可以分为以下三部分:感官沉浸,挑战沉浸和想象沉浸。感官沉浸就是使用生动的图形、立体的声音,快速地让用户全身心投入虚拟交互的环境里;挑战沉浸主要侧重于儿童使用过程中的互动部分,当儿童的理解能力与挑战能力达到均衡后,沉浸感达到最佳值;想象沉浸是指儿童完全被故事和虚拟世界所吸引,通过图像与声音的刺激,将儿童视线引入虚拟交互世界,创造想象沉浸<sup>[9]</sup>。

3 激发心流体验的儿童智能手表交互界面设计策略

儿童智能手表尺寸较小,其内部结构要合理地放置在有限的空间里,使各部分能叠放到适当的区域之中。激发心流体验的儿童智能手表界面设计策略,如图2所示,可具化为设定明确目标和任务、呈现舒适界面视觉、制定高效的交互操作以及提供如临其境的情感体验等步骤。

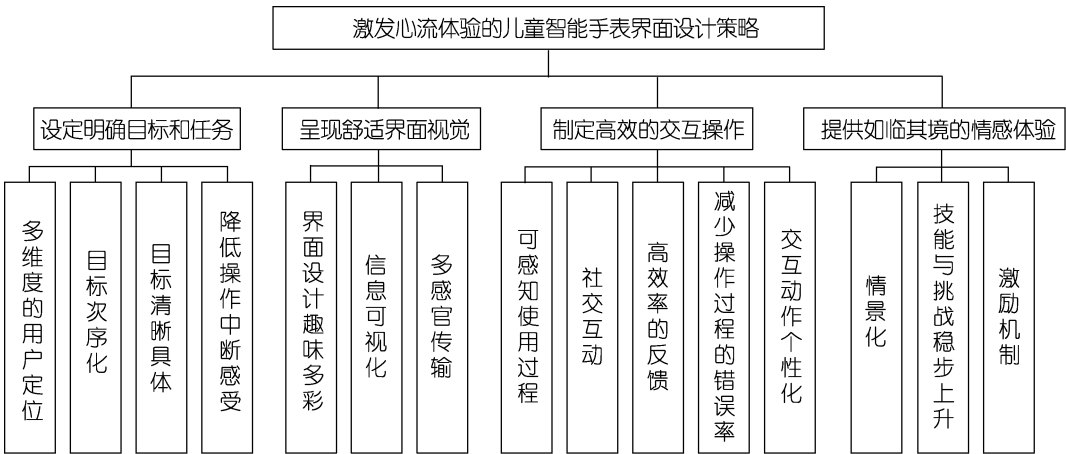


图2 激发心流体验的儿童智能手表界面设计策略  
Fig.2 Interface design strategy of children's smart watch to stimulate flow experience

3.1 设定明确目标和任务

- 1) 多维度的用户定位。在充分调研儿童用户的基础上精准掌握用户需求。然后根据儿童性别、年龄和兴趣等特征因素对其进行分类,从而为用户提供个性化、针对性强的交互体验。
- 2) 目标次序化。分析目标,并不断完善实现目标的过程,有助于儿童了解和认识自己的目标是怎样达成的。使目标可视化,让整个界面的使用流程变得更加明确。由于目标细分的个体差异较大,因此个性化设计是儿童智能手表设计的重点。
- 3) 目标清晰具体。在儿童用户操作过程中,设置相互独立的目标、明确具体的信息都会使儿童的体

- 验感得到提升,因而为其提供明晰的指引目标十分必要。
- 4) 降低操作中断感受。儿童经常会在佩戴智能手表时出现注意力分散、情绪波动和环境改变等问题。为了儿童在操作时能够享受顺畅、完整的体验,要对录入信息进行实时保存,避免反复操作形成的中断,带给儿童负面的体验感受。

3.2 呈现舒适界面视觉

- 1) 界面设计趣味多彩。界面生动、有趣、和谐统一,在满足用户年龄段偏好的前提下,字体、图标等界面元素的色彩需在视觉效果上保持一致,丰富且不杂乱;界面整体色调反差应和谐,使用能吸引儿童注意力的互补色或同类色;界面结构框架清晰,便

于儿童的理解与使用, 同时降低操作过程中的误选概率; 界面生动活泼, 风格与儿童认知和心理特点相匹配<sup>[10]</sup>。

2) 信息可视化。由于儿童抽象思维尚未完全形成, 往往图形的“有形性”是其理解含义的优良方法。将繁杂、枯燥的信息进行图形化处理, 能更加直观地向儿童传达抽象信息。将冗长的文字信息转化为生动有趣、通俗易懂的卡通元素, 更加容易吸引儿童的注意力, 便于他们理解界面信息内容<sup>[11]</sup>。

3) 多感官传输。儿童智能手表的信息传输要全面考虑用户的视觉、听觉、触觉三大感官系统, 并通过多层次的方式来刺激儿童感官功能的发展, 以高效的方式指导儿童使用产品。

### 3.3 制定高效的交互操作

1) 可感知使用过程。以卡通图标、差异化的颜色和动画引导的形式呈现操作过程, 使儿童能够非常容易地理解操作过程中的各类信息, 避免操作过程中的失误。

2) 社交互动。社交互动是满足儿童社交需求的关键。通过构建其社交圈, 获得丰富的情感体验。在提高自我价值和认同感的同时, 得到更好的用户体验, 以确保儿童愿意持续使用产品。

3) 高效率的反馈。在操作过程中给予儿童迅速、准确的反馈信息, 可以让儿童对操作步骤有一个自然、清晰的认识。

4) 减少操作过程的错误率。为避免儿童在使用过程中出现错误操作, 可以对不必要的交互行为进行约束, 提供直观的功能指示。同时对操作区域进行适当拓展, 便于儿童有更广阔的操作空间。

5) 交互动作个性化。根据儿童的喜好与使用习惯, 给予他们自主选择的空间; 以儿童选择为导向, 设计适宜的个性化简易交互行为。既可以增强儿童使用手表的主动性与参与度, 也可以提高交互的流畅性和效率。

### 3.4 提供如临其境的情感体验

1) 情境化。以儿童具体、特定的使用场景为设计主线, 站在儿童的视角, 针对其场景需求, 进行相关匹配内容的推送, 使儿童的交互行为自然发生, 带给儿童良好的使用体验。

2) 技能与挑战稳步上升。为匹配儿童各个阶段的体验, 应为其制定个性化使用方案。通过符合儿童当前年龄与个性的手表交互界面, 使其随着儿童成长而逐渐变化, 让儿童愿意持续使用, 以达到心流状态的良性循环。

3) 激励机制。激励机制主要包括: 情感激励、利益激励、荣誉激励<sup>[12]</sup>。情感激励是指借助儿童智能手表所具有的社交功能, 给予儿童一个良好的互动交流场景来激发他们的情感体验; 利益激励则更多地应

用于产品使用之初, 目的是吸引儿童使用手表; 荣誉激励主要是利用奖励和等级制度来肯定儿童获得的成就, 提升他们的兴趣并让其愿意长期使用。

## 4 设计实践

为了儿童在使用智能手表时产生良好的用户体验并激发心流, 界面视觉的设计首先需满足儿童视觉认知发展的需求, 要具有充分的吸引力; 其次, 交互设计需适应儿童的运觉认知, 硬件和交互方式应互相协调, 使用操作简单容易, 避免儿童在使用时产生抵触情绪; 最后, 增加了听觉和触觉等认知方面的设计, 让交互的过程更加生动、有趣<sup>[13]</sup>。儿童智能手表的设计有别于成人设计, 应特别重视使用儿童化的风格语言给予儿童积极的使用体验。综上所述, 笔者以儿童智能手表的交互界面为例进行设计实践, 以达到设计理论验证的目的。

### 4.1 声音反馈设计

仅次于视觉反馈第二重要的交互方式是听觉反馈。利用简短清晰的语音指令来反馈听觉, 再结合视觉与触觉等多种感官系统体验, 能让儿童捕捉更具即时性的信息且保持注意力的集中。与此同时, 当操作出现错误时, 适时有意义的声音反馈提示, 可以而向儿童传递实时信息, 从而使儿童在手表操作过程中获得顺畅平稳的交互体验。

### 4.2 触觉反馈设计

触觉反馈属于多感官交互的一种, 一般作为其他反馈的辅助手段, 它能给儿童带来直接有效的刺激。振动是儿童智能手表潜在的一种反馈功能, 手表作为直接接触儿童肌肤的产品, 非常适合融入简单的振动、蜂鸣等触觉反馈。过于强烈的振动会分散儿童的注意力; 而适当的触觉反馈有助于儿童在操作过程中, 加深对产品的理解、熟悉使用流程、优化体验感受<sup>[14]</sup>。因此要关注手表交互的方式, 并设置轻柔、容易觉察的振动频率。

### 4.3 功能结构设计

由于手表屏幕空间有限, 复杂的立体交互会增加操作的难度, 同时考虑儿童执行复杂动作的能力较弱。因此运用简单直观的扁平化滑动手势, 即左右滑动切换界面的方式, 并设定清晰明确的操作指引, 以此降低儿童的认知与学习成本。通过对使用数据的实时保存, 可以降低儿童操作过程的中断感受。儿童智能手表交互界面包括 6 个主要功能模块: 通话、拍照、加好友、手电筒、报警和设置, 具体功能结构, 见图 3。儿童可以根据喜好设置界面跳转动效并调整界面排序, 让其参与感得到提升, 同时增强交互的流畅性。

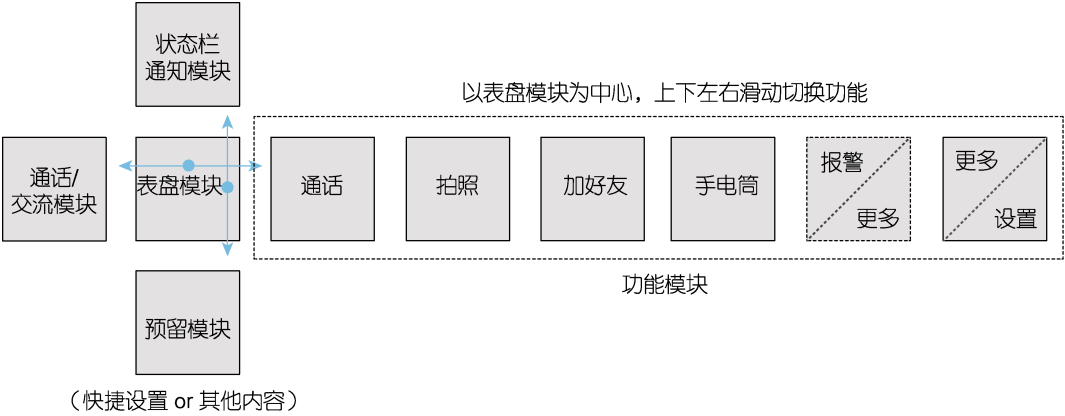


图 3 功能结构设计  
Fig.3 Functional structure design

4.4 视觉设计

儿童的视力还处于发展阶段，他们对鲜艳的色彩十分敏感。舒适的界面配色与清晰的界面结构框架，不仅能吸引儿童的注意力，同时也便于其理解 and 操作。因此，在界面中加入明亮的互补色、中性色、去饱和度以及调节色彩等，有助于组织信息，减少混乱；在设计界面布局时，需要注意界面的主次效果，凸显视觉中心，使界面整洁具有实用性；从平面设计角度切入，用拟人化方法创造出贴近儿童的卡通元素，能直观地向儿童传递抽象信息；在视觉设计上，通过故事的串联形式，营造生动、有趣的场景，给予儿童情境化的情感体验；在字体设计方面，使用轻快生动、简洁易识别的字体；在图形设计方面，儿童的眼睛常专注于不同形状和色彩对比强烈的图形<sup>[15]</sup>。根据这一特点，笔者调整了儿童智能手表交互界面视觉的图形设计。基于产品的用户定位，使用与儿童个性相似的视觉效果吸引其注意力<sup>[16]</sup>。主要视觉特征可概括为：锐、直、上、大、重；顺从特征则可概括为：弯、圆、下、小、轻等。支配性、依从性的视觉特征，见表 4。当手表交互界面符合儿童认知特征及视觉感知时，才会更加吸引其使用。

| 表 4 支配和顺从的视觉特征                                           |           |          |
|----------------------------------------------------------|-----------|----------|
| Tab.4 Visual characteristics of dominance and compliance |           |          |
| 特征                                                       | 支配        | 依从       |
| 视觉                                                       | 锐         | 弯        |
|                                                          | 直         | 圆        |
|                                                          | 上         | 下        |
|                                                          | 大         | 小        |
|                                                          | 重         | 轻        |
|                                                          | 硬         | 柔        |
|                                                          | 动         | 静        |
|                                                          | 冷         | 暖        |
| 文字                                                       | 无衬线<br>粗体 | 衬线<br>普通 |

界面主体框架配色，以自然活泼的中高明度色调为主，呈现出明亮、轻快的童趣感。同时，突出的主题、清晰的结构、简洁的布局可以激发儿童的使用兴趣。交互界面的设计应关注儿童的心理状态，提高其对智能手表的满意度和依赖度。通过简化使用流程，尽量以可视化的方式呈现界面内容，可以提升产品的可用性，以达到激发儿童心流体验的目的，如图 4 所示。儿童是智能手表的使用主体，对于界面风格的展示形式，儿童可以根据自己的喜好选择不同风格的界面主题，以满足其个性表达与需求。在界面框架层中融入激励机制，能赋予儿童荣誉感与成就感，激发其内驱力，让儿童愿意持续使用，使心流状态形成良性循环。



图 4 儿童智能手表高保真界面  
Fig.4 High-fidelity interface of children's smart watch

4.5 设计验证

为了对设计成果的合理性和实际效果进行验证。笔者运用个案访谈法，通过采集儿童真实使用体验的

反馈信息,以验证上文设计策略的有效性。

#### 4.5.1 抽样

通过目的性抽样法,笔者对无锡市“雪浪中心小学”32名1~6年级的儿童进行访谈。选取能够为本次设计验证提供较大信息量的儿童用户。

#### 4.5.2 数据收集

本次设计验证采用半结构式的非正式访谈和参与观察法进行资料收集。笔者在心流理论的基础上,结合儿童心理与行为特征,制定了访谈提纲。访谈围绕“智能手表交互界面使用体验”的相关问题进行展开,具体如下:

1) 被访儿童基本情况(年龄、年级、上学方式、活动范围等)。

2) 是否使用过智能手表(品牌、喜欢的款式和类型、使用频率、使用过程中遇到过什么问题、需求目前是否得到了满足以及在多大程度上得到了满足、没有满足的原因是什么等)。

3) 实际交互界面操作体验(使用交互原型软件ProtoPie,进行高保真界面模拟操作流程,并记录儿童使用过程中的体验感受)。

每次访谈时间平均10 min左右。在征得受访者同意的基础上,对所有访谈进行了录音。

#### 4.5.3 数据分析

经过儿童的实际应用,得到相关使用数据与信息反馈;通过整合重复、相似的内容并剔除无关信息,将结果归纳为以下三点:

1) 儿童界面操作效果比较理想,大部分儿童可以自主对界面进行操作。简单的反馈振动增强了交互过程中的体验。

2) 界面比例合适、布局合理、色彩到位;明亮多彩的颜色可吸引大部分儿童的注意力。

3) 操作过程中的声音与动画,可以保持儿童的注意力,同时增加操作的趣味性。

#### 4.5.4 验证结果

通过上述验证结果,发现儿童在手表交互界面的操作过程中“流畅的操作、如临其境的体验、界面的生动有趣、清晰的指示”等特点都会对儿童的心理与情绪产生直接影响。操作过程中产生的消极情绪会降低其心流体验(如需求得不到满足的困境);而正面情绪(如愉悦、激动)能促进儿童感知系统的有序协调,从而增强其认知表现,提高注意力水平,最终让其获得良好的心流体验。因此,以上设计实践验证了将心流理论融入儿童智能手表交互界面,是提升儿童心流体验的重要因素。

## 5 结论

在数字化与信息化背景的推动下,智能系统正在

快速更新。智能化的儿童产品能够开阔孩子的眼界,完善其知识结构。因此,注入更多情感因素的儿童智能手表,将进入一个发展的黄金时期。在儿童智能手表交互界面设计中,智能手表的设计要与儿童的认知发展相协调;简单明了、妙趣横生的互动,才能使儿童主动投入互动的过程之中。同时,由于心流会让儿童在操作时沉浸其中,为避免儿童过分沉溺,可以对产品的使用时长进行个性化设置,并加入视力保护提醒,以减少电子产品对儿童视力的伤害。此外,通过恰当的反馈,满足儿童的荣誉感与成就感。儿童在使用智能手表的过程中得到良好体验,才能产生长久的心流,最终服务于其能力的发展,这也是儿童智能手表设计的意义所在。儿童智能手表交互界面与心流体验的关系是密不可分的,心流体验让儿童智能手表的用户沉浸其中,使用户体验达到最佳阶段。未来,将心流理论作为儿童智能手表设计的依据,并捕捉其详细需求,能为他们提供更好的反馈,帮助儿童获得绝佳的心流体验。

## 参考文献:

- [1] 岳经纶,范昕.幼有所育:新时代我国儿童政策体制的转型[J].北京行政学院学报,2021(4):55-63.  
YUE Jing-lun, FAN Xin. The Accessibility of Education and Care to Young Children: The Transformation of China's Child Policy Regime in the New Era[J]. Journal of Beijing Administration Institute, 2021(4): 55-63.
- [2] MASLOW A H. Motivation and Personality[M]. Prabhath: Prakashan, 1981.
- [3] CSÍKSZENTMIHÁLYI M. Play and Intrinsic Rewards[J]. Journal of Humanistic Psychology, 1975, 15: 41-63.
- [4] 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.
- [5] 邓鹏.心流:体验生命的潜能和乐趣[J].远程教育杂志,2006,24(3):74-78.  
DENG Peng. The Flow Experience of the Potential and Pleasure of Life[J]. Distance Education Journal, 2006, 24(3): 74-78.
- [6] 贺雪梅,匡胤,高雨欣,等.基于心流体验的家具产品设计策略研究[J].家具与室内装饰,2021(5):16-19.  
HE Xue-mei, KUANG Yin, GAO Yu-xin, et al. Research about Furniture Product Design Based on Flow Experience[J]. Furniture & Interior Design, 2021(5): 16-19.
- [7] 高小勇,赵瑞峰.基于“五感”体验理论的学龄前儿童家具设计探析[J].包装工程,2022,43(12):174-182,198.

- GAO Xiao-yong, ZHAO Rui-feng. Preschool Children's Furniture Design Based on "Five Senses" Experience Theory[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(12): 174-182, 198.
- [8] 李磊, 王璇. 儿童语言教育游戏中的心流体验设计原则研究[J]. 装饰, 2017(2): 82-84.
- LI Lei, WANG Xuan. Design Principles of Flow Experience in Children's Linguistic Educational Game[J]. Art & Design, 2017(2): 82-84.
- [9] 陈奕桦, 杨雅婷, 文冬霞. 数字化游戏学习环境下的学生心流体验探讨[J]. 电化教育研究, 2016, 37(8): 40-46, 52.
- CHEN Yi-hua, YANG Ya-ting, WEN Dong-xia. The Study of Flow Experience in Digital Game-Based Learning[J]. e-Education research, 2016, 37(8): 40-46, 52.
- [10] 李慧. 浅谈儿童心理学对绘本设计风格的影响[J]. 出版广角, 2016(24): 52-54.
- LI Hui. On the Influence of Children's Psychology on the Design Style of Picture Books[J]. View on Publishing, 2016(24): 52-54.
- [11] 蒋璐璐, 巩森森, 蒋晓. 心流视角下网络购物平台交互体验设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(2): 214-218.
- JIANG Lu-jun, GONG Miao-sen, JIANG Xiao. Analysis of Interactive Experience Design on Online Shopping Platform under the Perspective of Flow Experience[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(2): 214-218.
- [12] 江加贝, 孙童心, 郑址洪. 面向居家养老人群的精细化智能服务设计研究[J]. 装饰, 2022(5): 40-45.
- JIANG Jia-bei, SUN Tong-xin, ZHENG Zhi-hong. Research on Precise Smart Service Design for Aging in Place Situation[J]. Art & Design, 2022(5): 40-45.
- [13] 杨颖, 雷田, 张艳河. 基于用户心智模型的手持移动设备界面设计[J]. 浙江大学学报(工学版), 2008, 42(5): 800-804, 844.
- YANG Ying, LEI Tian, ZHANG Yan-he. Interface Design of Hand-Holding Mobile Devices Based on Users' Mental Models[J]. Journal of Zhejiang University (Engineering Science), 2008, 42(5): 800-804, 844.
- [14] 丁俊武, 杨东涛, 曹亚东, 等. 情感化设计的主要理论、方法及研究趋势[J]. 工程设计学报, 2010, 17(1): 12-18, 29.
- DING Jun-wu, YANG Dong-tao, CAO Ya-dong, et al. Theory, method, and Trend of Emotional Design[J]. Journal of Engineering Design, 2010, 17(1): 12-18, 29.
- [15] 何增炎. 基于儿童视觉感知特点的动物园导向标识设计研究[J]. 美术大观, 2018(3): 110-111.
- HE Zeng-yan. Research on the Design of Zoo Guidance Signs Based on Children's Visual Perception Characteristics[J]. Art Panorama, 2018(3): 110-111.
- [16] 贺蕾, 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.

责任编辑: 马梦遥