

# 以童车为载体的自闭症儿童交互干预设计

王小妍, 苏伟鸿

(河海大学, 江苏 常州 213022)

**摘要:** **目的** 为了使自闭症儿童在康复教育机构和家庭中能够得到更好的教育训练, 结合智能化交互优势, 提出将自闭症治疗与社交辅助机器人结合的优化设计思路, 旨在提高患儿在训练中的互动兴趣及治疗效果, 减轻专业教师 and 家庭的负担, 提升自闭症儿童干预治疗的适用性和实用性。**方法** 通过对自闭症儿童生理、认知、行为特征的梳理, 归纳现有常用的干预治疗方法和辅助治疗产品, 探讨童车为载体辅助专业干预治疗的方式, 针对辅助治疗童车进行功能外形、交互方式、游戏概念及配套 APP 的全方位案例设计, 总结交互干预设计的训练要素、功能模块和治疗功能。**结论** 以童车为载体, 确定了车载精灵的交互方式、辅助 APP 主要功能模块和认知训练、社交激励、音乐治疗 3 种不同干预游戏的训练模式。

**关键词:** 自闭症儿童; 童车; 交互干预; 设计

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)10-0121-08

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.10.014

## Interactive Intervening Design of Autistic Children with Buggy as Carrier

WANG Xiao-yan, SU Wei-hong

(Hohai University, Jiangsu Changzhou 213022, China)

**ABSTRACT:** The paper aims to make autistic children get better education and training in educational institutions and families. With intelligent interactive advantages, to put forward the design thought that autistic treatment combined with social assist robot, improve the interactive interest and the effect of treatment of training with children, and improve the applicability and practicability of intervention treatment for autistic children. Though analysis of autistic children's physical, cognitive, behavioral characteristics, the commonly used intervening treatment method and the auxiliary products are summarized, auxiliary professional intervention based the buggy as carrier is put forward, and the comprehensive case design about the function of assistant therapy for buggies, interaction form, game concept and a complete set of APP is implementd. The training elements, functional modules and therapeutic functions of interactive intervention design are summarized. With the buggy as carrier, three different training modes of intervention games, namely, the interaction mode of the on-board elf, the main functional modules of the auxiliary APP and cognitive training, social stimulation and music therapy, are determined.

**KEY WORDS:** autistic children; buggy; interactive intervention; design

自闭症儿童有两大核心症状, 分别是认知障碍与语言障碍。除此之外, 自闭症患儿的注意力缺陷也导致其行为与兴趣刻板。在语言能力上, 部分患儿可以对他人的言语作出及时回应, 但常出现答非所问的现象, 并在词序、语调、语义等方面存在障碍, 更有部

分患儿不擅长表达甚至长期缄默<sup>[1]</sup>。自闭症儿童通常在 3 岁开始出现典型症状, 大多数的患儿都倾向于独来独往的状态, 但若早期干预治疗得当, 在 5~7 岁时患儿与父母的互动将会更为频繁, 因此把握自闭症低龄患儿的各项特征, 及早开展针对性治疗与干预极为

**收稿日期:** 2021-12-15

**基金项目:** 国家哲学社会科学基金(艺术学)重大项目(19ZD23); 教育部人文社会科学研究规划基金项目(20YJA760082); 江苏省高校哲学社会科学研究重大项目(2019SJZDA127); 研究生精品教材建设项目(BC200191939)

**作者简介:** 王小妍(1978—), 女, 博士, 副教授, 主要研究方向为工业设计。

重要<sup>[2]</sup>。自闭症儿童产品的合理设计直接关系到治疗成效,专门设计的产品可作为教学上的辅助工具,除了可提升自闭症孩童的情绪外,也可以进一步诱发自闭症孩童的学习动机,特别是具有“动态”特征的产品更易吸引注意力,进而实现提升正向情绪、引发与玩具互动行为的效果<sup>[3]</sup>。自闭症儿童玩具、教具与干预治疗相辅相成,因其在玩法和教学方式上的特殊性,设计完善的辅助产品在交互过程中有着情感上易于患儿接受、丰富的信息传达方式易于患儿理解等优势,为干预治疗开辟了更多的可能性。

## 1 自闭症儿童的交互童车设计

大多数自闭症患儿的智力低于普通儿童的正常水平,少部分的高功能自闭症患者擅长机械记忆与理性分析。因自闭症儿童康复机构所接受的幼儿大多在6周岁以下,他们普遍较差的身体素质与不完善的免疫系统为其相关产品设计提出了更为严格的要求。自闭症儿童的特征分析见表1。表1中分析了自闭症儿童的生理、认知、行为特征,以及国内康复机构给出的教育方法。目前自闭症儿童产品种类略显单一,且基本集中于儿童玩具和教具类产品。市场上生产工艺成熟的产品主要供给专业医院和康复训练中心,常见的大型器械也用于感官训练和运动游戏等课程中,这类产品

基本由模块化构成,便于室内外的安装组合<sup>[4]</sup>。其次,类似嗅觉配对游戏板、彩光地毯等小型教具常见于公共教学环境中,这类产品用途单一且成本昂贵,更适合特殊学校的重复利用。适用于家庭环境的产品主要有社交指导卡、儿童智能监测手表及高端陪护机器人等。

### 1.1 现有产品分析

针对现有自闭症儿童产品的不足,结合智能化设计的优势,对童车为载体的可行性进行分析,归纳出相应设计机会点,明确设计目标,主要有以下2个问题需要解决:在自闭症治疗机构中,使用最普遍的ABA干预治疗法,其需要教师和自闭症儿童通过一对一的形式进行教学<sup>[5]</sup>;注重家庭中的有效训练,在患儿家庭中,大多数家长因缺乏专业的理论知识,难以在家中开展深入、有效的训练,而每个患儿每周ABA干预训练时间要达到40 h以上才有成效<sup>[6]</sup>,但许多患儿在家中的有效训练时间几乎为零。自闭症辅助治疗产品分析见表2。

### 1.2 童车设计分析

通过设计一款可以在自闭症干预机构的教室、操场或是患儿家中使用的童车产品,来解决以上2个主要问题,见表3。车载精灵将充当起干预训练中教师的角色,与患儿进行“命令、引导、鼓励、强化”等

表1 自闭症儿童的特征分析

Tab.1 Characteristic analysis of autistic children

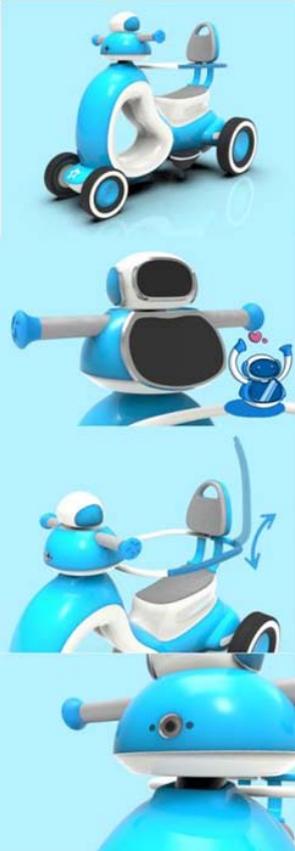
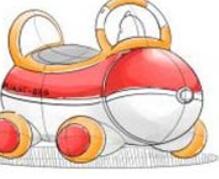
序号	生理特征	认知特征	行为特征	干预治疗法	辅助产品分类
1	视觉	注意力	机械行为	1、应用行为分析法(ABA 治疗法) 2、结构化教育法(TEACHC 治疗法) 3、感觉统合训练疗法 4、艺术疗法 5、音乐治疗法	1、感觉统合训练类 2、情绪检测类 3、认知教育类 4、社会互动类
2	听觉	记忆力	自我激励行为		
3	触觉	情绪	破坏性行为		
4	痛觉	思维	玩具行为		
5	色彩、空间感知				
总结	在听觉、触觉等方面同时存在敏感与迟钝2个极端,并在知觉方面偏向于局部处理	在认知方面存在诸多异常,重点是解决注意方面的缺陷	行为单一,认知水平较差,对于排序性、功能性游戏适应力较差,但具有一定想象力	各类治疗方式中,都要结合相关玩具、教具等辅助产品,辅助产品扮演着游戏、训练、奖励、互动交流的角色	

表2 自闭症辅助治疗产品分析

Tab.2 Analysis of assistant therapy products for autistic

序号	现有产品不足	结合智能化设计优势	童车为载体的可行性
1	针对性不足	有助于创新自闭症患儿的教育方式	产品种类丰富且覆盖面广
2	缺少功能多样性	有助于提高自闭症患儿的学习效率	产品具有模块化设计特征
3	针对家庭式训练的产品较少	有助于提升自闭症患儿教育的公平性	具有康复锻炼的功能特点
4	痛觉	促进自闭症干预治疗工作更好地融入患儿家庭	具有互动性与竞技性

表 3 设计图分析  
Tab.3 Analysis of design drawing

序号	干预训练方式	构思图	设计说明	最终效果
1	功能互动式		车体周身设置传感器及 LED 灯带, 通过拍照搜寻、彼此互动的方式同时达到认知训练、社交激励的干预目的	
2	功能整合式		通过配套 APP 进行任务控制, 个性化分配不同的干预方式与游戏种类	
3	拍照互动式认知		对蜗牛进行造型提取, 在车头部分设置有一块触控屏幕, 车载精灵以动态表情等方式通过该屏幕与儿童互动	
4	玩具收集式认知		车头前端设置具象化玩具精灵, 驾驶手柄内嵌 LED 灯带, 在玩具精灵发出激励、赞扬等交互动作时, 通过光、声的强反馈进行动作强化	
5	玩具组装式		通过主动驱动与定向移动的方式不断鼓励、引导患儿到相应区域内进行干预训练	
6	扭扭车式认知		采用扭扭车的驾驶方式, 需要患儿通过不断重复蹬腿、扭转等动作来进行前进与转向	
7	社交激励		车体周围设置有一圈防护缓冲带, 内置距离传感器, 可以检测到童车间的距离, 再通过车载精灵的反馈强化社交动作	

交互动作, 促使患儿在驾驶童车的过程中进行认知、社交行为等方面的锻炼<sup>[7]</sup>。该童车也将配备相应的 APP 类交互产品, 结合当前智能产品的物联网设计趋势, 使机构教师或家长通过手机就能便捷地控制该童车, 包括童车的启动与停止, 以及对车载精灵的设置、干预游戏种类、难度等级的个性化设置等。

为使本产品能够在一定程度上替代 ABA 训练师

的工作, 并能够进行多方面的素质训练, 采用表 3 中 1 号和 2 号的干预训练方法整合成训练童车的最终效果。通过模块化设计思路, 将摄像头、交互触控屏幕、距离传感器、立体声音响等固件设计在车头、车体等位置, 以满足认知训练、社交激励、音乐治疗等不同类型的干预方式, 并丰富该产品的多样性与适用性, 具体功能构成见图 1。



图1 产品及功能构成  
Fig.1 Composition of product and function

## 2 自闭症儿童童车的交互设计

### 2.1 动态表情设计

ABA 干预治疗中的回合式操作教学过程包括指令、个体反应、结果（强化或辅助）、停顿 4 个基本构成。例如指令发出后，孩子出现正确反应马上强化，然后停顿，预示着一个回合的结束。在这四个交互过程中，教师都需要以话语提示、表情动作等方式不断刺激孩子，确保患儿的注意力集中在指令上<sup>[8]</sup>。通过长期的干预实验及研究发现，自闭症患儿因其知识识别能力较差，在 ABA 治疗过程中时常出现无法理解教师表情含义，甚至对一些不经意的表情感到慌张与排斥，导致干预治疗无法按照预期进行。而相较于人脸的复杂表情，患儿在与玩具、机器人等辅助产品接触的过程中，更容易接受简单的符号化表情<sup>[9]</sup>。因此，为避免复杂的表情变化在干预过程中为患儿带来的信息误解，本设计中以 LED 点阵屏作为车载精灵动态表情的载体，以最简单的符号化表情设计来分解 ABA 干预过程中所需要传达的指令、反馈、强化等信息。

### 2.2 交互逻辑设计

为交互精灵设计 5 组动态表情变化，包括“微笑”“出错啦”“比心”等，各组表情中关键帧见图 2。并将表情变化、语音指令及“点头”“摇头”等动作结合，与患儿建立指令传达与执行的自然交互，具体的交互逻辑见表 4。

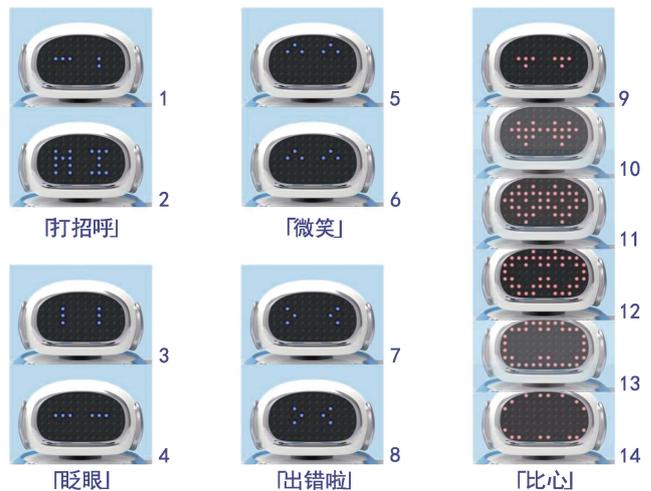


图2 车载精灵动态表情  
Fig.2 Dynamic expression of on-board spirit

表4 车载精灵交互逻辑  
Tab.4 Interactive logic of on-board spirit

情景	童车启动	游戏任务	寻求回应	回应正确	回应错误
教学构成	\	指令	个体反应、停顿	强化	强化
表情动画	“打招呼”	“微笑”	“眨眼”	“比心”	“出错啦”
头部动作	\	\	\	点头	摇头
语音指令	“hi!”	“请寻找红色的物体吧”等	指令的重复	“太棒啦，完全正确!”等	“哎呀，再试试吧”等

### 3 以童车为载体的干预游戏设计

#### 3.1 认知训练游戏

1) 游戏概念及核心玩法。认知能力是自闭症患儿在干预治疗过程中需要锻炼和改善的一大核心要素,在传统的干预方式中,教师通过陪伴患儿进行“宝箱游戏”“积木游戏”等活动来展开程序化认知锻炼<sup>[10]</sup>。此设计方案中,对认知训练的核心过程进行分析与解构,并与童车产品的功能结构进行整合,创新出以“驾驶搜寻—拍照辨别”为基本模式的认知训练游戏。将患儿“识别指令—寻找目标”的过程进行扩展,并融入童车驾驶、拍照确认等动作,即可在认知训练的同时,充分锻炼患儿感觉统合、精细操作、手眼协调等综合素质。

2) 交互过程展示。车载精灵发出如“寻找红色的物体”的指令,患儿在理解指令后驾驶童车进行寻找,前端摄像头可以将画面同步在触控屏幕中,见图 3。在患儿发现符合指令的目标后,停止驾驶并触碰屏幕中的目标画面,此时画面中出现对焦框对患儿所选择的目标进行可视化提示,患儿随后点击“拍照”按钮进行确认,即完成一个回合的训练游戏。随着干预训练的推进,游戏难度提高后,交互精灵提出的指令将涵盖颜色、性质、大小甚至数目等属性。家长及教师也可通过 APP,对需要录入该游戏的道具、玩具进行匹配登记,并进行词条的个性化编辑。

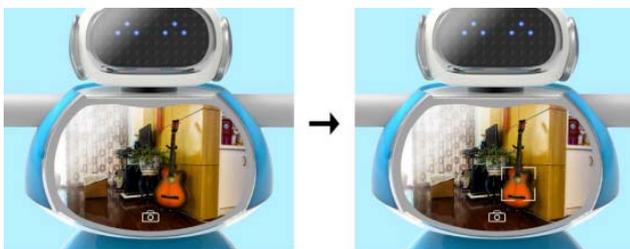


图 3 认知训练游戏交互展示  
Fig.3 Interactive display of cognitive training game

#### 3.2 社交促进游戏

1) 游戏概念及核心玩法。提高自闭症患儿的社交性是各类干预治疗的根本目标,其基础是要调动患儿与他人接触、互动的主动性,在传统治疗中,教师通过圆圈课堂或互动玩具游戏等方式来达到这一目的<sup>[11]</sup>。该设计利用童车产品固有的竞技性、互动性,引导患儿通过驾驶童车来与老师、父母或其他驾驶着童车的同学进行更多的社交动作。“给徐老师拍一张照吧”“跟随小华的车子”等指令,可以为自闭症患儿创造主动接触他人的机会场景,并在一次次的游戏中逐步接受与他人进行互动。

2) 交互过程展示。车载精灵发布如“跟随小华的车子”等指令,在患儿按照指令完成相应的动作要

求后,双方童车通过车辆前后两端或车轮上设置的距离传感器,可以接收到彼此靠近的讯息,车体上的 LED 灯带配合车载精灵的正反馈动作,可以给予自闭症患儿最大程度的激励,并强化其在游戏中发生的社交行为。

#### 3.3 音乐交互游戏

1) 游戏概念及核心玩法。自闭症儿童虽然很少通过语言与人交流,但许多患儿具有良好的音乐感受能力,临床实践证明自闭症儿童大多对音乐表现出特别的爱好,音乐治疗法能够在游戏中锻炼孩子的短期记忆能力,以及音、形的感知能力。当童车处于制动状态时,家长、教师可选择音乐交互游戏<sup>[12]</sup>,通过 APP 端与患儿进行操作互动,患儿在童车上通过触控屏进行游戏回应,当监护人没有精力进行陪护时,患儿也可与车载精灵进行游戏互动。

2) 交互过程展示。游戏进行时,童车触控屏及 APP 端均进入音乐交互游戏界面,界面中有 5 个颜色、形状、大小各不相同的按钮,不同的按钮代表不同的音色及音调,见图 4。由监护人或车载精灵先行弹奏数个音符,后由患儿进行动作跟随。在游戏初期,监护人弹奏的按钮将留下灰色轨迹,作为对患儿的交互提示。随着游戏等级的提升,弹奏长度、复杂程度都可逐步提高。这样的游戏过程将不断训练患儿的记忆力,以及音、形的感知。



图 4 音乐游戏示意图  
Fig.4 Diagram of music game

### 4 童车配套的 APP 设计

#### 4.1 APP 设计定位及信息架构

该 APP 作为童车的配套使用工具,其核心功能是帮助患儿家长、教师对童车进行操控,包括启动、制动,游戏互动,以及干预等级、训练时间等个性化设置。同时,该 APP 的目标人群为家长、教师等干预训练时的陪护人员,根据前期调研对这类人群进行访谈,将得到的需求按照功能性进行聚类,并将以下两大点纳入 APP 的功能定位中。

1) 教师群体的需求主要是降低干预过程中的工作强度与难度,将一对一的 ABA 干预模式转向一对多的陪护、观察与教学规划模式。因此,APP 产品在设计中应便于教师对多台童车进行同时、高效、精确

的管理。此外，在 APP 中应对患儿的游戏互动情况、干预进度等进行结构性的反馈与记录，便于教师的规划与调整。

2) 家长群体的需求主要是希望能够在家庭中开展有效的干预活动，并在该过程与患儿进行互动。童车及相关游戏设计在一定程度上已满足该需求，但家长们作为专业理论较为匮乏的群体，在干预过程中难免存在不规范的行为及相关困惑<sup>[13]</sup>。因此，可以在 APP 中设置“社区”等模块，进行自闭症相关知识、新闻的推送，并设置可以在线咨询的提问板块<sup>[14]</sup>。

在确定了 APP 包含“童车控制”“成长记录”及“交流社区”三大模块后，对各模块中的功能信息进行细化，得到的完整信息架构见图 5。

#### 4.2 核心功能的交互流程设计

注册与登陆是用户访问一个应用时首先要经历

的流程，与童车设备进行连接、绑定也是该 APP 在注册后需要进行的特殊操作。完成首次登录后，用户应对患儿的具体信息进行登记，在不明确患儿需要进行何种等级的干预训练时，可在线填写 ABC 量表(儿童孤独症行为量表)及 PCDI 问卷(语言沟通发展量表)<sup>[15]</sup>，由系统为患儿匹配相应的干预训练等级。在完成以上过程后，用户可对产品核心功能进行操作，即童车的操控与交互游戏的选择。在每次干预游戏完成后，用户可以对游戏情况进行查看，或根据训练反馈来调整游戏等级、时间等，具体交互流程见图 6。

主要页面的高保真模型展示中，APP 在界面设计及信息排布上趋于简约，以此降低装饰元素对用户操作的干扰<sup>[16]</sup>。同时在 APP 的产品功能、内容布局上采用了识别度最高的逐条平铺和底部工具栏方式，将“童车控制”“成长记录”及“交流社区”三大主要

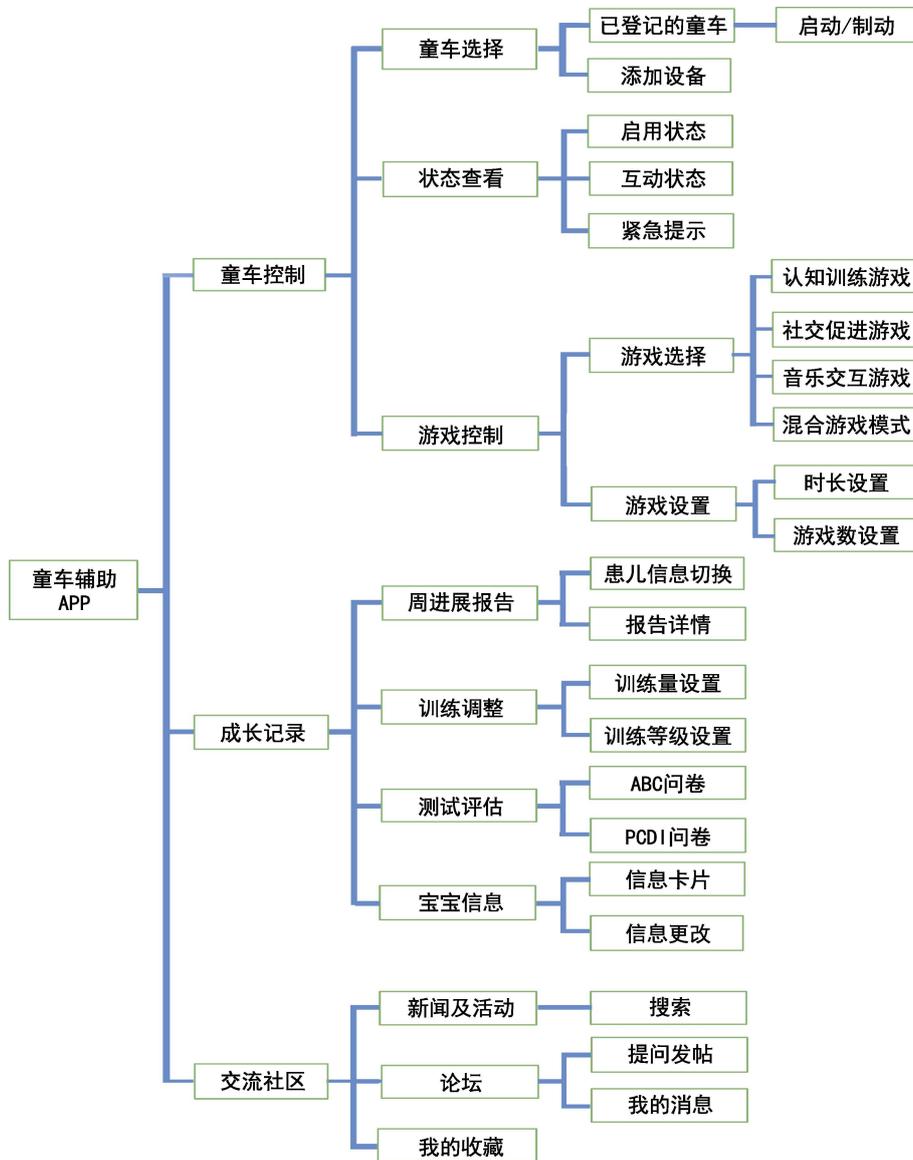


图 5 信息架构

Fig.5 Schematic diagram of information architecture

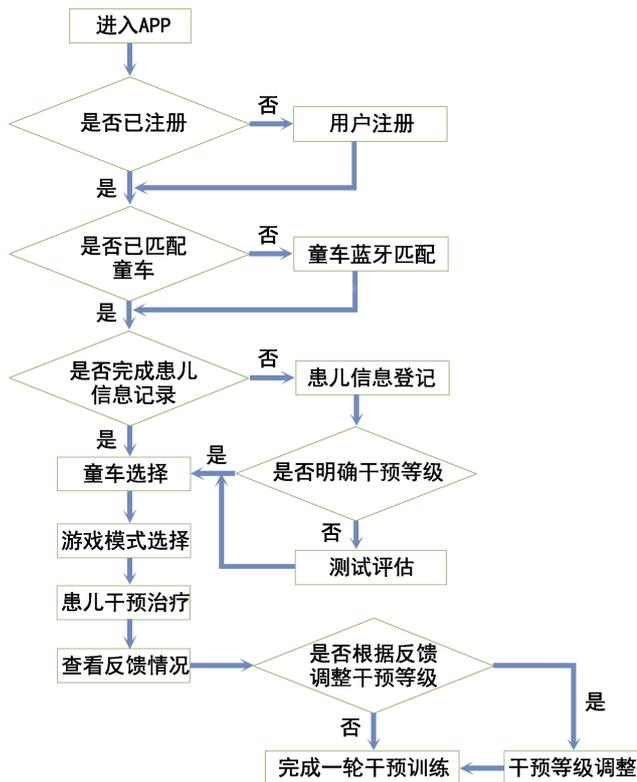


图 6 核心交互流程  
Fig.6 Flow diagram of core interaction

模块置于底部工具栏进行直接展示。界面布局主次关系明确, 视觉流程清晰易懂, 这种方式更能凸显产品的功能性, 具体使用过程为首次使用—登录界面—童车选择训练界面—成长记录—问答论坛—训练报告—测试评估。

### 4.3 可用性测试与改良

由于笔者前期与长沙爱弥尔自闭症儿童康复中心进行了较为深入的沟通与了解, 所以选择此机构作为测试对象。长沙爱弥尔自闭症儿童康复中心是湖南第一家为自闭症儿童提供康复训练的专业机构, 选择该机构 10 名专业教师, 以及来自 15 个不同家庭的患儿家长作为测试参与者。在可用性测试人群的选择上, 部分是了解自闭症的患儿家长与治疗机构教师, 部分是对自闭症不甚了解的非设计相关的中青年, 以提高公正性。通过可用性测试, 将以上不同属性的用户群体组成本次测试的样本。在可用性测试前, 设立好评估范围与测试要点, 使用交互关系模拟软件——“墨刀”做好所有交互链接, 方便用户进行真实操作, 使其在实践中感受产品交互流程是否合理。事先制定好样本用户在测试过程中需要完成的交互任务(见表 5), 记录任务过程中用户遇到的困难与疑惑, 并依据安全性、交互性、易用性等设计原则制定用户评价要素, 以十分制的形式记录 10 位被测用户的打分情况, 见表 6。

由被测用户评分表及操作问题记录可以看出, 用户对该 APP 的统一性、易用性及信息的及时反馈性

表 5 测试任务纲要  
Tab.5 Test task outline

序号	任务描述
1	使用 APP 模拟童车产品的配对
2	选择并启动已配对的童车, 开展认知训练游戏
3	查看任务反馈并修改游戏等级
4	在交流社区中进行提问

表 6 被测用户评分  
Tab.6 User ratings under test

序号	统一性	及时反馈性	多通道性	易用性	视觉感受
1	9	9	9	9	9
2	8	7	8	6	9
3	8	8	7	9	8
4	9	6	8	9	8
5	9	8	7	9	7
6	8	9	6	8	6
7	9	7	7	8	8
8	8	8	8	6	8
9	7	9	7	8	6
10	8	8	8	6	8
均分	8.3	7.9	7.5	7.8	7.7

评价较好, 说明该 APP 在页面设计规范及交互方式制定上能够得到多数用户的认可。然而, 该产品的多通道性有待提高。因此笔者制定了具体方案进行改善, 通过视觉、振动、声音等多感官结合的方式来提示用户关于童车的使用状况。设计改善后, 当干预过程中出现患儿长时间无指令答复等特殊状况时, APP 多通道界面将以弹窗、振动、声响等方式对陪护者进行及时提示。

## 5 结果分析

车载精灵的交互方式有可预测性的 LED 点阵屏形式、符号化的动态表情交互、交互逻辑结合 ABA 训练四元素(“指令”“反应”“强化”“停顿”)。

辅助 APP 功能模块主要有 3 个功能, 分别是成长记录、童车操控和交流社区。首先, 成长记录, 用于记录训练周报告、干预报告实情、调整治疗方案及测试评估; 其次, 童车操控, 一部手机可以匹配多辆小车, 并进行游戏控制、信息回馈、干预状况提示及紧急制动等操作; 再次交流社区, 用于相关新闻咨询推送活动、发帖询问、精品内容收藏、论坛社区疑问解答及心得分享。

基于该交互方式, 这款童车主要有 3 款干预训练游戏, 分别是认知训练游戏、社交激励游戏和音乐交互游戏。第一, 认知训练游戏, 通过驾驶童车、拍照搜寻等方式进行, 从色彩、形状到数目、方位、名词等多维认知; 第二, 社交激励游戏, 跟随指令, 以声

光强反馈,鼓励患儿进行互动,锻炼患儿的社交主动性、感知性等;第三,音乐交互游戏,当小车处于制动状态时,亲子间可以进行音乐互动游戏,从而锻炼患儿的短期记忆能力、音形两维感知能力。

## 6 结语

文中旨在解决 ABA 干预训练中,一对一必要教学模式导致的康复机构教师精力投入量大、患儿家庭难以开展有效训练等问题。结合智能化思路,童车的车载精灵将拥有干预训练中教师的部分职能,并以游戏的方式引导患儿投入认知训练、社交激励等训练中。然而,研究也具有一定的局限性,孤独性障碍儿童的情况相对复杂,同样的干预手段并不适用于所有儿童,且干预治疗是一个长期的、系统性的实践过程,因此还有待进一步深入研究。

## 参考文献:

- [1] 赵春燕,张福娟. 自闭症儿童语言初期训练的案例报告[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(17): 3242-3244.  
ZHAO Chun-yan, ZHANG Fu-juan. Case Analysis on the Early Phrase Speech Training for An Autistic Child[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2007, 11(17): 3242-3244.
- [2] 赵玉婉,张丙辰,王艳群,等. 基于视觉认知的自闭症儿童干预图卡角色造型设计研究[J]. 图学学报, 2020, 41(3): 461-468.  
ZHAO Yu-wan, ZHANG Bing-chen, WANG Yan-qun, et al. Research on Role Modeling Design of Intervention Card for Autistic Children Based on Visual Cognition[J]. Journal of Graphics, 2020, 41(3): 461-468.
- [3] 李湘玉. 以视觉导向之自闭症儿童情绪舒缓玩具研究[D]. 中国台南: 成功大学, 2019.  
LI Xiang-yu. The Research of Emotional Relief Toys with Visual-guided for Autistic Children[D]. China Tainan: Cheng Kung University, 2019.
- [4] 黄钟河,朱楠. 国内基于功能性行为评估的自闭症谱系障碍儿童行为问题干预研究元分析[J]. 中国特殊教育, 2020(7): 67-73.  
HUANG Zhong-he, ZHU Nan. Behavioral Problem Intervention of Children with Autism Spectrum Disorders in China: A Meta-Analysis Based on Functional Behavior Assessment[J]. Chinese Journal of Special Education, 2020(7): 67-73.
- [5] 陈靓影,刘小迪,张坤. 人机交互技术支持的自闭症儿童评估——基于修订版 C-PEP 量表与人机交互游戏的评估结果对比[J]. 现代教育技术, 2020, 30(1): 52-58.  
CHEN Liang-ying, LIU Xiao-di, ZHANG Kun. The Assessment of Children with Autism Supported by Human-computer Interaction Technology: Comparison of Assessment Results based on the Revised Edition of C-PEP and Human-computer Interactive Games[J]. Modern Educational Technology, 2020, 30(1): 52-58.
- [6] 李菲菲,沈钦雨,唐伊琳,等. 自闭症儿童对情景事件的情绪理解:基于内隐和外显的测量[J]. 心理科学, 2019, 42(5): 1267-1273.  
LI Fei-fei, SHEN Qin-yu, TANG Yi-lin, et al. Understanding Emotion in Situation among Children with Autism: Based on Implicit and Explicit Measurements[J]. Journal of Psychological Science, 2019, 42(5): 1267-1273.
- [7] 韩文娟,邓猛. 国外感觉统合疗法与自闭症儿童循证实践相关研究综述[J]. 中国特殊教育, 2019(2): 30-37.  
HAN Wen-juan, DENG Meng. A Review of the Overseas Study of the Sensory Integration Therapy and the Evidence-Based Practice Targeting Children with Autism spectrum Disorders[J]. Chinese Journal of Special Education, 2019(2): 30-37.
- [8] 张杰. 自我监控策略提升自闭症儿童主动社会交往能力研究——以 3-6 岁轻度自闭症儿童的实验为例[J]. 教育探索, 2019(5): 26-29.  
ZHANG Jie. Research on Self-monitoring Strategies to Improve the Active Social Interaction Ability of Autistic Children: A Case Study of Mild Autistic Children Aged 3-6 Years[J]. Education Exploration, 2019(5): 26-29.
- [9] 姚小雪,刘春玲. 自闭症谱系障碍儿童家长参与教育的影响因素: 国外近 30 年研究进展[J]. 基础教育, 2018, 15(3): 97-105.  
YAO Xiao-xue, LIU Chun-ling. Factors Influencing Parents' Involvement in Education of Children with Autism Spectrum Disorders: A Review of Overseas Studies in Recent 30 Years[J]. Journal of Schooling Studies, 2015, 15(3): 97-105.
- [10] 朱吉虹,赵越超. 基于儿童认知发展的学龄前儿童 APP 界面交互设计研究[J]. 包装工程, 2020, 41(10): 42-48.  
ZHU Ji-hong, ZHAO Yue-chao. APP Interface Design for Preschool Children Based on Children's Cognitive Development[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(10): 42-48.
- [11] 陈永当,付钰. 基于认知发展理论与 TRIZ 的儿童益智玩具设计[J]. 包装工程, 2020, 41(20): 131-138.  
CHEN Yong-tang, FU Yu. Children's Educational Toys Design Based on Cognitive Development Theory and TRIZ[J]. Packing Engineering, 2020, 41(20): 131-138.
- [12] 胡新明,徐伶俐,王剑,等. 包容性设计视域下学龄前视障儿童玩教具设计研究[J]. 包装工程, 2020, 41(20): 139-144.  
HU Xin-ming, XU Ling-li, WANG Jian, et al. Design of Game Teaching Appliance for Preschool Visually Impaired Children in the Context of Inclusive Design[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(20): 139-144.
- [13] 杨玲,董璟. 基于感知觉理论的儿童活动场地铺装设计探讨[J]. 装饰, 2013(11): 103-104.  
YANG Ling, DONG Jing. Pavement Design for Children's Activity Space from the Perspective of Perception[J]. Art & Design, 2013(11): 103-104.