

基于无意识行为的可穿戴式交互玩具设计研究

张琦, 汪颖, 张歆婧, 杨睿

摘要 3~8岁的儿童认知水平不高, 适合用更加符合人的本性认知的交互方式和机器沟通。引入深泽直人提出的无意识设计, 结合现有成熟可控的智能科技, 开发玩法多样的玩具。同时, 为了实现产品的商品化, 设计了完整的服务链, 以配套APP为连接点, 使其具有可行的商业模式。儿童产品技术的植入应当更深入地考量儿童认知水平, 从认知层面去解决玩具的智能化应用问题。

关键词 无意识设计; 儿童玩具; 智能交互; 可穿戴式

引用本文格式 张琦, 汪颖, 张歆婧, 等. 基于无意识行为的可穿戴式交互玩具设计研究[J]. 创意设计源, 2019(6): 32-37.

Research on Design of Wearable Interactive Toys Based on Unconscious Behavior

ZHANG Qi, WANG Ying, ZHANG Xinjing, YANG Rui

Abstract Children between the ages of three and eight have poor cognitive skills, so they are suitable to communicate with machines in a more appropriate way. Through introducing 'without thought' design concept proposed by Naoto Fukasawa and combining the mature and controllable intelligent technology, the toys can be developed with various playing methods. At the same time, in order to realize the commercialization of products, a complete service chain is designed with a supporting app as the connection point, so that it has a feasible business model. Children's cognitive level should be considered more deeply to solve the problem of intelligent application of toys.

Key Words Unconscious design; Toys for children; Intelligent interaction; Wearable

[基金项目] 本文系2019年度浙江理工大学基本科研业务费专项资金资助项目(项目编号: 2019Q082)阶段性成果。

一、研究背景

(一) 智能玩具现状

随着信息技术的发展, 信息化、智能化的技术不断渗透到各行各业中, 玩具也不例外。高科技的介入使玩具不再以简单静态的形式出现, 而是以复杂、智能、动态、活泼等特点呈现。与此同时, 具有机电一体化系统结构的智能玩具也出现在人们的面前。^[1] 中国是世界上最大的玩具生产出口国, 玩具的市场也在逐年扩大。根据智研咨询发布的《2016-2020年中国智能玩具市场

专项调研及发展趋势研究报告》显示, 智能玩具类产品在未来5年会出现达到75%的年均增速, 将会远远超过玩具行业6%的年均增速。^[2] (图1)

(二) 玩具对3~8岁儿童的意义

3~8岁这一个阶段的儿童处于儿童敏感期^[3], 在这个特殊的成长阶段, 儿童会专心吸收外界的信息, 通过自身的反复实践, 使得心智水平逐渐上升。其对事物秩序的认知呈现一个螺旋状规律的发展, 所以对这一个时期儿童的教育需要从直观的视觉、声音等感官层

面的信息逐渐地发展到简单的事物逻辑层面的引导。玩具是这一阶段儿童认知世界的一个很大的载体, 其色彩、造型、材质和结构等要更贴合儿童的生活, 反映儿童的需要。功能层面要符合3~8岁儿童的认知水平, 否则无法吸引到他们去进行自我吸收, 很难实现其教育意义。

(三) 国内外智能玩具案例及分析

面对潜力如此大的市场, 智能玩具也在蓬勃发展, 为了更好地了解智能玩具的发展现状, 笔者搜集了几款国内外

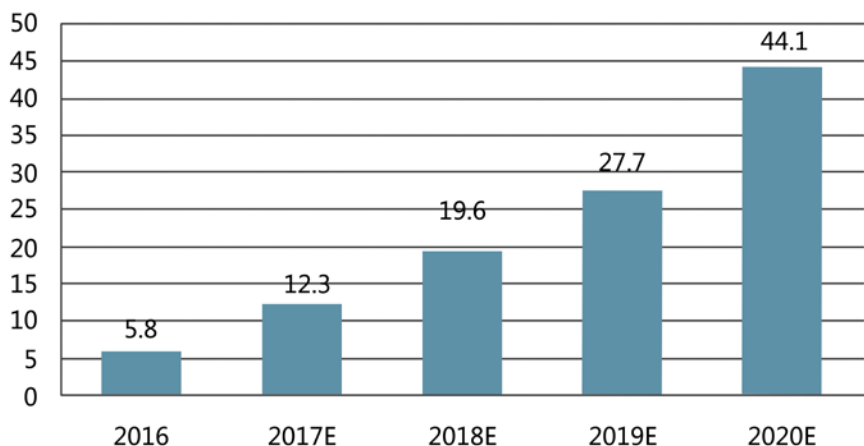


图1 2016-2020年智能玩具市场规模预测(亿元)

从认知到创造的一个循序渐进的过程。(图3)

从现有的智能交互玩具案例可以看出,智能交互玩具突破了传统玩具功能单一的痛点,提供了多样的功能和玩法,延长了玩具的使用寿命。特别是针对3~8岁儿童的智能交互玩具,这一阶段的儿童对外界刺激的反应力较大,而智能玩具对于声音、图像等的整合远远优于普通玩具。通过刺激这个阶段儿童的感官与知觉,能够在敏感期促进儿童在多种感知上的成长。不过智能交互玩具作为新兴玩具产品,发展还比

销售量和口碑都较好的智能玩具案例做对比分析。

由美国孩之宝公司旗下力作的智能交互玩具菲比精灵拥有五个传感器、LCD屏幕的眼睛、电动马达和齿轮系统,它可以对孩子的各种动作做出反应。内置的处理器让它拥有一定的思考能力,实现了性格养成、语言学习等多种有趣的互动功能,是一款比较适合处于各种敏感期儿童的玩具。基于云端互动集成蓝牙连接,再配合 Furby Connect World 应用程序 APP,菲比精灵拥有更丰富的互动方式以及持续的信息更新,以一个毛绒小精灵的形式去拉近与儿童的距离。(图2)

DOBI 机器人是一款国产娱乐幼教智能机器人,它通过智能语音识别控制,具有仿人类学运动关节控制,能实现跳舞、格斗、讲故事等多种行为动作,类人化设计符合儿童的认知。同时通过 APP 实现一些简单的自主编程,可以培养儿童的逻辑思维能力,让儿童实现

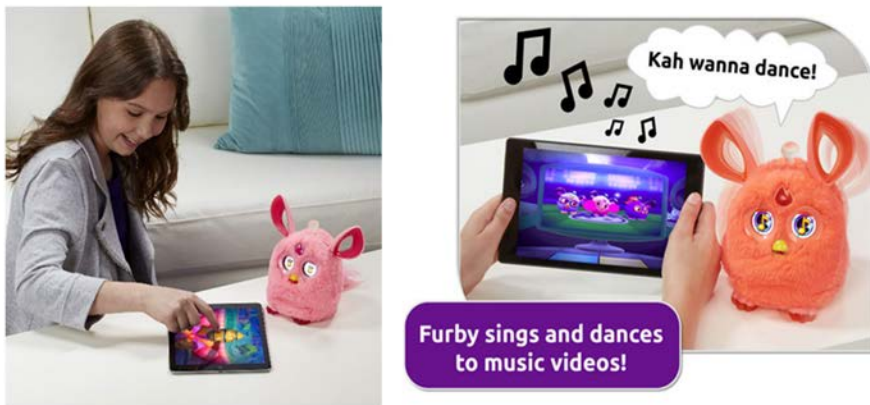


图2 菲比精灵(Furby Hasbro Connect Friend)



图3 DOBI 机器人

较初步，即使加入了丰富功能，却依然玩法单调，自主创意性不高，具有产品价格昂贵、产品同质化严重等问题。随着智能化、万物互联的不断推进发展，智能交互玩具是未来玩具的发展趋势，现有智能玩具的创新程度还不够丰富，商家盲目植入各种新科技，期望各种功能在一个玩具上实现，没有真正从儿童的认知水平上挖掘真正适合儿童的功能，多种功能的堆叠造成的结果往往是儿童无法正确开拓玩具的玩法。寻找符合儿童认知的交互方式进行整合，将玩具变得小而精将成为智能交互玩具创新的重点。

二、无意识设计的应用

（一）无意识设计的内涵

“无意识设计”^[4]又称“直觉设计”，是日本设计大师深泽直人首次提出的一种设计理念，即“将无意识的行动转化为可见之物”，指一切都围绕着人的直觉来设计，将人们无意识的直觉体验转换为可见的设计。图4为深泽直人设计的一款调味瓶，调味瓶的整体造型像乐器沙槌，让用户在看到它的时候就下意识地去拿起摇晃，而刚好这样一个自发的摇晃动作能够将内部的调料摇匀，再通过调味瓶上部的小洞将调料细致地洒在食物上。

这款调味瓶的形状刺激了用户对这类形状的固有印象，下意识地产生摇晃行为，而这个行为正好是使用调味瓶功能所需要的，很好地应用了用户在面对物体与环境之间产生的关联性动作而达成一种自然交互，这种自然交互有准备地完成产品塑造的行为目标。自然的人机交互更加符合人的本性认知，可



图4 深泽直人设计的一款调味瓶

以大大提升人机交互的效率，减少用户对于人机界面操作本身的关注。当操作更符合人的本性认知时，用户花费较少的认知资源便可以获得所需信息。

（二）为什么要做无意识设计

3~8岁儿童对于事物的新鲜感持续时间较短，玩具的学习时间如果较长将会影响儿童对玩具的探索，自然的交互方式能够更加快速地吸引儿童。通过将无意识理念迁移到儿童玩具设计上，选用一种更符合儿童行为特征的交互方式，快速吸引儿童的注意力，使得儿童可以快速掌握玩具的玩法，满足了儿童对于玩具的控制感，将会使得儿童更加喜欢玩此类玩具。^[5]

3~8岁儿童的智力发育是从无意识地进行一些自发性动作开始的，以探究儿童自己发起的下意识音乐行为为例，3~8岁的儿童在日常生活中会因为情绪的变化自然而然地表达情感，而自发产生不受限制的哼唱行为。此外，他们也表现在尝试探索和认知物体的过

程中时，自发地通过身体动作产生一些创造性节奏，比如儿童用手和棒子在无意间敲打不同颜色和材质的碗和杯子产生了不同的声音，这些声音的产生会刺激儿童的好奇心，促使他们不断重复进行系列动作。可以看出这种下意识的自发行为既可以为儿童的游戏增添活动乐趣，也可以鼓励儿童自发地去表现自我和小伙伴进行交流，并且在一定程度上锻炼了儿童的认知思维能力，提升了想象力与创造力。这种无意识产生的认知是通过儿童自我探索而产生的，更好地刺激了儿童的好奇心，有助于儿童探索能力的提升，使得儿童自主获得更多乐趣。

三、设计过程

（一）概念的提出

本文提取了儿童敲打锅碗瓢盆这一自发产生的无意识行为，通过分析这一行为发现，击打行为的首次发生是偶然的，儿童无意间发现击打物体会发声，声音信息刺激了儿童的好奇心，驱使他

进一步尝试击打行为，从而产生第二次行为。第二次行为儿童会自发地尝试不同的物体，不同颜色和材质的物体会发出了不同的声音，儿童形成了初步的认知，即击打不同颜色和材质的物体会发出不一样的声音，多次尝试后儿童根据自己的音乐本能会击打出具有一定节奏的音乐。

这一探索行为中出现了交互所需的两个部件，一为触发部件，即击打行为，二为反馈部件，即声音信息。初步可确定基于儿童敲打锅碗瓢盆这一行为的无意识设计需要一个感应模块和一个信息模块，感应模块依附于儿童的手部动作，可结合可穿戴技术（图5），信息模块应该不受空间的限制，方便儿童自我探索，应该是体量小而便捷的物体。感应模块接触信息模块形成反馈，所以感应模块需同时包括读取和输出的功能。

（二）创意发想

1. 感应模块

通过分析现有手部可穿戴产品，发现产品形式有手套类、手环类和指环类。手套是最简单的元器件嵌入的形式，手环和指环从使用角度比手套便捷，但对元器件的体量要求更高，项目期望的产品形式是小而精，所以指环是最优的考虑形式，图6为初步产品形象，感应和发声全部集成在一个指环上。

从人机角度分析指环感应行为发现，指环对拍打行为影响较大，拍打时有阻力，拍打行为不够自然，所以最终决定用手套的形式，一是更加贴合拍打的动作；二是为元器件的融入预留了更多空间，图7为更改后的产品形象。

从人机角度分析，拍打行为与被拍打物体的接触点在中指第一个指关节，所以产品在中指第一个指关节处设计了一个感应指环，为了减少部件体量对行为的影响，将其他部件置于手背上，指关节处仅留下感应部件；从外观角度分析，将部件置于色彩鲜艳的卡通造型外壳中，符合儿童的审美，吸引儿童的注意；从安全角度分析，电子元件有绝缘外壳的保护，避免电路安全问题。

2. 信息模块

通过研究市场上现有的儿童玩具发现，为了符合儿童的认知，玩具造型往往做得十分具象，这也造成了套装玩具体量较大的问题。为了减小信息模块的体量，项目决定从平面角度设计信息模块。经调研发现，儿童都很喜欢贴纸这

种玩具。贴纸的使用方法很简单，主要吸引儿童的在于其不受限制的IP形象的嵌入，儿童可以随意选择自己喜欢的贴纸。选择完贴纸后，儿童会自主搭建贴纸的故事场景，类似于“过家家”，自主开拓各种玩法。结合贴纸对儿童的吸引力，将声音信息嵌入贴纸图案与黏性物质之间，产生了信息模块的初步形象。（图8）

初步形象的每一张贴纸对应一种乐器的单音，贴纸图案为不同乐器的符号图案，儿童通过图案选择贴纸拍发声，旨在让儿童认知不同乐器的音色。分析发现这种贴纸样式的组合玩法比较单一，为了更好地让孩子创作音乐，决定设计系列化贴纸，类比于IP形象对贴纸的影响，将声音信息细分，不局



图5 可穿戴产品案例



图6 感应模块初步形象

图7 更改后的感应模块形象



图8 信息模块初步平面设计

限于乐器，系列化声音贴纸增加了产品的可选择性，初步设计了三个系列的声音贴纸。

3. 个性化模块

个性化功能的融入能让儿童自主开拓更多的玩法，提高产品附加值。项目加入自定义功能，即儿童可自由录入自己采集的各种各样的声音，形成个性化的声音贴纸。此功能旨在刺激儿童探索和记录各种声音，更好地让儿童通过声音自主认知世界。

（三）技术实现

产品运用 RFID 无线射频识别技术^[6]实现手套对声音贴纸的感应。手套上的感应指环部分内嵌 RFID 读卡器，手套背部嵌入扬声器、SD 卡、充电模块和开关，声音贴纸内嵌 RFID 标签。儿童选择自己喜欢的贴纸随意贴在任何地方，如桌椅等家具、毛绒玩具、衣服、身体等，然后佩戴上手套，打开开关，拍打贴纸即可听到从手套传出的声音信息。信息模块的贴纸图案部分运用了杜邦纸材料，可水洗且耐用，背部运用高分子纳米吸附技术^[7]实现反复粘贴且无限制粘贴的功能，纳米吸附力强，可以贴在任何物体的表面，黏性减弱后只需通过水洗就可以恢复黏性。无限制粘贴的功能使得儿童可以

开拓比贴纸更丰富的游戏场景。个性化声音通过 SD 卡录入，儿童录下自己喜欢的各种声音存入 SD 卡，即可生成个性化声音贴纸，如录下各种卡通人物的声音，贴在对应的玩偶上，即可实现小型角色扮演的游戏。录下父母讲故事的声音，即可随时听父母讲的故事。父母也可以录下对孩子的留言，贴在家里显眼的位置，如冰箱等地方，孩子只需通过手套感应即可听到父母对自己说的话。

（四）功能拓展

加入配套的 APP 旨在加强产品互动性，加入 APP 后，用户不局限于儿童，用户可以非常便捷地通过 APP 下载各种声音，生成新的声音贴纸，自主录入各种个性化的声音分享到 APP 上的声音社区，形成新型社交。网络的发展使得各种社交模式不断发展，项目配套的 APP 开拓了新的社交模式，通过声音进行社交，将喜欢探索声音的人集合在一起。

同时线上 APP 回馈的信息更便于商业模式的形成。手套与贴纸模块可以分开销售，不同用户可以根据不同的需求购买贴纸。用户购买了手套之后，只需通过购入新的贴纸即可开拓新玩法。用户通过 APP 定制个性化贴纸，贴纸

公司通过 APP 上大家对声音的喜好趋势可以不断开发新型贴纸，用户与贴纸公司通过 APP 形成良性的商业循环。（图 9）

（五）效果展现

拍拍乐提取儿童拍打物体发声这一自然行为，使其分为拍打感应用的手套和被拍打存有不同声音信息的贴纸两个模块。儿童选择自己喜欢的贴纸贴在各种物体的表面，戴上手套进行拍打即可发出各种各样的声音，是一款可以自主搭建游戏场景的可穿戴式音乐交互玩具。（图 10）声音贴纸利用了纳米技术可反复粘贴在任何地方，手套运用可穿戴技术，读取贴纸信息，发出相应声音，如钢琴、鼓、动物叫声等。儿童将贴纸贴在各种物体上，自主创作音乐；贴在身上，小伙伴间互相拍打玩乐；同时支持自定义录入声音，实现贴纸个性化；配套的 APP 实现社交和自定义创作。（图 11）

结语

随着物品智能化的发展，人机交互的形式越来越多，自然的人机交互方式大大减少了操作的学习时间，更加符合智能化是为了更加便利的要求。儿童的逻辑思维弱，更应该选择一种符合儿童认知的交互方式用来操作玩具，这种无意识的设计可以快速吸引儿童对玩具的注意力。

项目作为一款音乐交互玩具，提取了儿童喜欢拍打物品发声这一本能的行为，在拍打形成的声音上做文章，使得拍打这一行为能够根据不同的使用场景发出各种各样有意思的声音。交互的载体分为手套和贴纸，尽可能地减少

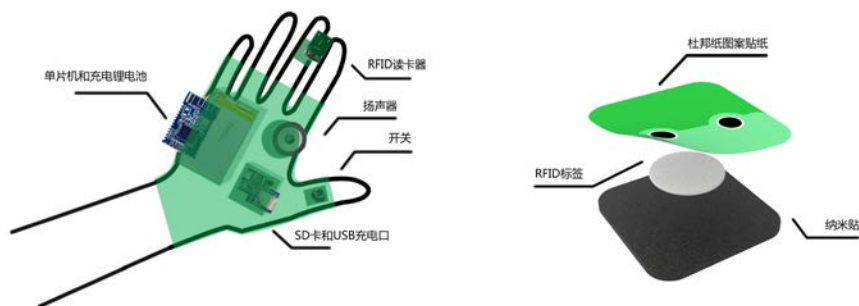


图 10 产品爆炸图



图 11 效果展现

儿童对交互载体的感知。自由的贴纸形式使得儿童可以自由创作玩具的玩法，自主搭建游戏场景。低成本的体量使得商品竞争力大大提高。用户通过配套的APP反馈各种信息，可以不断优化产品，实现商业的良性循环。

未来通过不断缩小产品的体量甚至可以将它运用到各种领域。如医疗复健，通过病人关节的细微运动，触发RFID感应，发出不同的趣味性的声音，

通过声音反馈的信息帮助病人了解自己的康复情况，从而使复健过程不再枯燥。这种趣味性的交互或将对许多行业做出改善。

参考文献：

- [1] 刘益群. 智能玩具与技术 [J]. 机电一体化, 2008(4):7.
- [2] 《2018-2024年中国智能玩具市场专项调研及发展趋势研究报告》. <http://www.chyxx.com/research/201801/605696.html>.

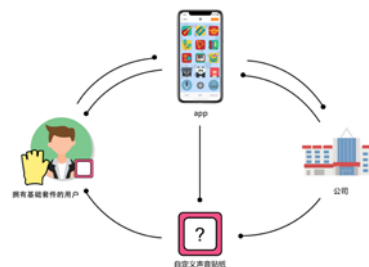


图 9 商业模式

[//www.chyxx.com/research/201801/605696.html](http://www.chyxx.com/research/201801/605696.html).

- [3] 李萌, 陈书琴. 基于儿童敏感期理论的玩具设计研究 [J]. 包装工程, 2015, 36(12): 131-134.
- [4] 邓乐平, 邓盈洲. 浅析深泽直人的无意识设计思想对现代产品的影响 [J]. 艺术科技, 2018(5): 147-148.
- [5] 王海亚, 潘荣. 儿童玩具本土化设计初探 [J]. 浙江理工大学学报, 2008(2): 164-168.
- [6] 邓睿. 基于RFID技术的研究及应用现状 [J]. 技术与教育, 2016(4): 24-27.
- [7] 郑志军. 微纳米吸附接触力学模型san的研究 [D]. 合肥: 中国科技大学, 2007.

张琦 汪颖 张歆婧 杨睿
浙江理工大学