

信息时代下的儿童智能玩具设计研究

黄群, 李君梓

(武汉理工大学, 武汉 430070)

摘要: **目的** 信息化时代下社会各个领域发生了全面而深刻的变革。在时代的驱动下, 传统玩具正顺应着时代的潮流, 向着智能化方向发展, 因此, 提出充分运用信息技术和“互联网+”的优势来进行智能玩具创新设计, 以期为今后智能玩具的更新换代提供一定的参考。**方法** 首先, 对儿童用户进行了解, 选择 3~12 岁儿童进行身心成长特征的分析。再通过对市场上现有儿童智能玩具产品的问题和闪光点进行发掘, 总结出儿童智能玩具设计原则。最后, 在信息时代和“互联网+”的背景下, 提出智能玩具设计方法。**结论** 智能玩具是传统玩具与信息技术结合的产物。设计智能玩具需要将现代技术与设计手段充分结合, 并遵循儿童智能玩具的四个设计原则, 以提高玩具的益智性、交互性、可玩性, 使设计出的产品最大程度地满足儿童的成长需要。

关键词: 信息技术; 互联网+; 儿童; 智能玩具设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)10-0150-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.10.023

The Design of Children's Intelligent Toys in the Information Age

HUANG Qun, LI Jun-zi

(Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

ABSTRACT: The various areas of the society have been experiencing the comprehensive and profound change in the era of information technology. Driven by the times, traditional toys are led to be more intelligent for going with the tide of the times. Therefore, the work aims to propose to make full use of the advantages of information technology and Internet+ to carry out the innovative design of intelligent toys, in order to provide some reference for the future upgrade of intelligent toys. Firstly, the children of 3-12 years old were selected to analyze their physical and mental characteristics based on an understanding of the children's users. Then, the design principles of children's intelligent toys were summarized by finding out the problems and advantages of the existing children's intelligent toys in the market. Finally, the design method of intelligent toys was proposed under the background of information age and Internet+. Intelligent toys are the combination of traditional toys and information technology. It is necessary to design the intelligent toys by fully combining modern technology with design means, and following four design principles of children's intelligent toys, so as to improve the intelligence, interactivity and playability of the toys, thereby making the designed products meet the needs of children's growth to the greatest extent.

KEY WORDS: information technology; Internet+; children; intelligent toy design

信息时代具有智能化、电子化、全球化及个性化等特征, 而这些特征正是当今时代发展的大趋势, 也是促进儿童玩具设计发展的驱动力。随着我国社会生产力水平的显著提高, 人们对美好生活的需求愈加强烈。这些需求是品质、体验、兴趣、服务、口碑、个性、科技等的外在表现。当智能家居、智能终端产品、

智能医疗设备等提高人们生活品质的智能产品渗透到人们的生活中时, 玩具亦应与时俱进, 迎合和满足儿童及其父母的需求, 朝着智能化的方向升级。近年来, 由于智能终端的普及, 智能玩具成为了未来玩具市场发展的趋势。

收稿日期: 2020-03-21

作者简介: 黄群 (1965—), 女, 湖北人, 硕士, 武汉理工大学教授, 主要从事无障碍与通用设计研究。

通信作者: 李君梓 (1994—), 女, 湖北人, 武汉理工大学硕士生, 主攻无障碍与通用设计。

1 儿童身心成长特征分析

在儿童成长过程中,抓住儿童生理发展、心理发展、行为发展等方面的特点,可将儿童年龄段划分——新生儿期、婴儿期、婴幼儿期、学龄前期、学龄期、少年期/青春期^[1]。依据智能玩具的适用人群,笔者选择儿童学龄前期至学龄期,即 3~12 岁儿童进行分析。由于不同时期的儿童,其认知程度、生理特征、心理特征、思维发展等都不同,对玩具的偏好也会产生差异。由于 3~6 岁的儿童有着强烈的好奇心,所以他们会具体角色,如医生、老师和厨师等产生向往。再加上他们拥有极强的模仿能力,因此,为了满足其内心对这些角色的憧憬,他们喜欢扮演类的游戏和玩具,通过模仿和扮演这类角色,实现对所认知事物的重现。6~12 岁的儿童逻辑推理能力提升,他们偏好

有变化、逻辑且互动性强的玩具。因此,玩具设计除了研究新颖的玩法,还需要设计师更多地研究儿童身心成长问题^[2],笔者对 3~12 岁儿童的身心成长特征进行了分析,见表 1。

2 儿童智能玩具的研究现状

2018 年 1 月 9 日,全球最优秀的传统消费类电子产品制造商和 IT 核心厂商聚集在 CES 展会上,给人们展示了最先进的技术理念和产品。其中,许多知名玩具商带来了新潮的智能玩具,吸引了众多的玩具爱好者及使用者。全球著名的玩具公司乐高、WowWee、Spin Master 等都有相关的成果,而优必选、Makeblock、小熊尼奥、银辉等国内玩具公司也正在奋起直追,因此笔者对近年来国内市场上出现的智能玩具进行了分类和总结,见表 2。

表 1 儿童身心成长特征

Tab.1 Characteristics of children's physical and mental growth

年龄	生理	心理	认知
3~6 岁	身体各项机能发展较为完善,但不成熟	心理活动存在不稳定性 很强的好奇心,爱问问题 喜欢用语言表达自己的思想 极强的模仿能力	认知能力显著提高 注意力难以集中,思维活跃 逻辑推理能力欠缺 语言能力和学习能力提升 记忆力更加清晰化
6~12 岁	身体各项机能发展完善趋于成熟	懂得分享 追求成就感 竞争意识 对社交活动感兴趣 好奇心	学习能力强 思维具有一定弹性 逻辑推理能力提升 独立思考 有动手操作的偏好

表 2 智能玩具分类及其主要功能

Tab.2 Classification of intelligent toys and their main functions

类型	产品名称	主要功能	
教育+娱乐	能力风暴—氩 小米—米兔 优必选—Jimu	编程、积木拼搭	
	优必选—Alpha2 小 MU 太空机器人	智能应答、识别人脸、语音遥控、动作编程、自主避障、监控、家庭管家、教育资源等	
	Makeblocks	基于电子元件和配件变换玩法	
	小熊尼奥系列产品	基于 AR, 2D 变 3D	
	葡萄科技—逻辑派对	基于 AR、故事性游戏、关卡设置	
	葡萄科技—PaiGo Vortex Bot	编程、对战、自由遥控、自主避障、巡线等	
	Cellrobot	编程、八面拼接、模块化、百变拼搭	
	Gigo 智高	积木、兼具科学原理与机械物理应用	
	娱乐	银辉迷宫机器人	巡线、录音、拍掌、多个玩具互动等
		Wowwee—智能恐龙	手势指令、复杂动作、智能配件等
银辉擂台对战机器人		对战	
陪伴	物灵科技—LUKA	绘本阅读人机对话	
	小墨机器人 科大讯飞阿尔法	教育资源、智能家居、远程语音视频、人机对话等	
	布丁豆豆	绘本阅读、人机对话、教育资源、视频通话、人机对话等	

智能玩具大致分为教育+娱乐型、娱乐型和陪伴型三类。教育+娱乐型指儿童在玩智能玩具时,既可以收获快乐,还能够学习知识的玩具。其主要功能见表2,相比娱乐型和陪伴型玩具,此类玩具的玩法较为丰富,能长时间地吸引儿童。而娱乐型玩具主要是纯粹的游戏产品,在功能和玩法上较为单一,仅需考虑儿童的玩耍方式。陪伴型玩具则偏向使玩具具有人类的特性,通过对话、阅读等功能,达到陪伴儿童的目的。从表中可以看出,陪伴型玩具不仅功能单一且类似。通过上述分析可知,智能玩具如雨后春笋般纷纷出现,尽管各种类型的智能玩具均有创新之处,但依然存在着功能雷同、产品同质化的问题。

3 儿童智能玩具设计原则

人们对美好生活的渴望导致他们对产品的态度和要求正在发生改变,他们不仅满足于有形的产品个体,还需要具备情感上的满足和心理上的认同。随着信息时代的飞速发展,智能玩具也需要快速地成长起来,非智能玩具的功能、玩法、交互方式及情感共鸣已经不能满足儿童的使用需求,因此儿童智能玩具设计可遵循以下四个原则。

3.1 玩法丰富黏性原则

产品的功能定义了它可以做的事情——如果功能不完善或缺乏吸引力,产品就没有多大价值。智能玩具的功能价值在于它的可玩性和用户黏性是否足够高。由于儿童与生俱来的好奇心,通常情况下,当他们在初次接触智能玩具时,就会被玩具深深吸引,但玩久了之后,便会将玩具弃置不用。因此,在设计时需要考虑单人、双人,甚至多人在一起玩耍的场景,且根据不同场景,设计相应的玩法,让多个游戏伙伴参与,能锻炼儿童的社会交往能力。DFrobot 打造了一款智能玩具——Vortex Bot(见图1),它不仅拥有基本功能模块及编程、跳舞、巡线等单人游戏模式,而且推出了足球地图、碰碰车地图等附件,实现了让

小朋友们一起玩有趣游戏(如踢足球、碰碰车和赛跑)的场景。对智能玩具来说,其功能往往是基于信息技术来实现的。然而这并不意味着一个智能玩具需要使用很多技术才能具有丰富的功能和玩法。一种功能可以延伸出各种玩法。因此,功能还具有拓展性,设计师应尽可能多角度地思考各种玩法的可能性,从而增加用户使用产品的黏性。

3.2 人机交互反馈原则

智能玩具的人机交互反馈原则是指玩具与儿童之间丰富多彩的互动形式。在儿童智能玩具中的人机交互主要表现为语音控制、肢体碰触、光效反应、动作行为和图像交互等方面^[3]。儿童可以通过视觉、听觉、触觉和已具备的认知与智能玩具进行互动,并获得和给予反馈。反馈能够针对正在发生的状况提供关键信息及应该如何处理的线索^[4],它是构成人机模型图的核心。人机模型见图2。充分运用人工智能、传感、AR或VR等技术,赋予玩具人类的某些特征,使其仿佛拥有眼睛、耳朵等感觉器官和肢体动作,为玩具注入新的形式和生命。通过新的形式,让使用者能够了解智能玩具的动作、它所感测到的信息及感测到信息后即将采取的反馈行为。将这些新技术与功能、玩法相融合,充分考虑智能玩具的反馈,加大对人机交互行为的开发,为儿童带来清晰的信息和丰富的体验。

3.3 情感共鸣代入原则

产品不应只是功能的集合,还应该满足人们的情感需求。情感反映了个人的体验、联想和记忆。智能玩具能够引发儿童强烈的代入感,他们对智能玩具所产生的真实情感,来自与智能玩具的持续互动,来自所经历的人、事、物及周围环境。例如,Anki公司生产的Cozmo是个可爱的机器人,它的眼睛能够观察、打量用户,并表达愤怒、开心、伤心等情绪,见图3。它还可以像个调皮的小孩,跟用户一起互动、游戏,儿童会觉得这样调皮、机灵、有趣的机器人像



图1 Vortex Bot的多人游戏模式
Fig.1 Vortex Bot's multiplayer mode

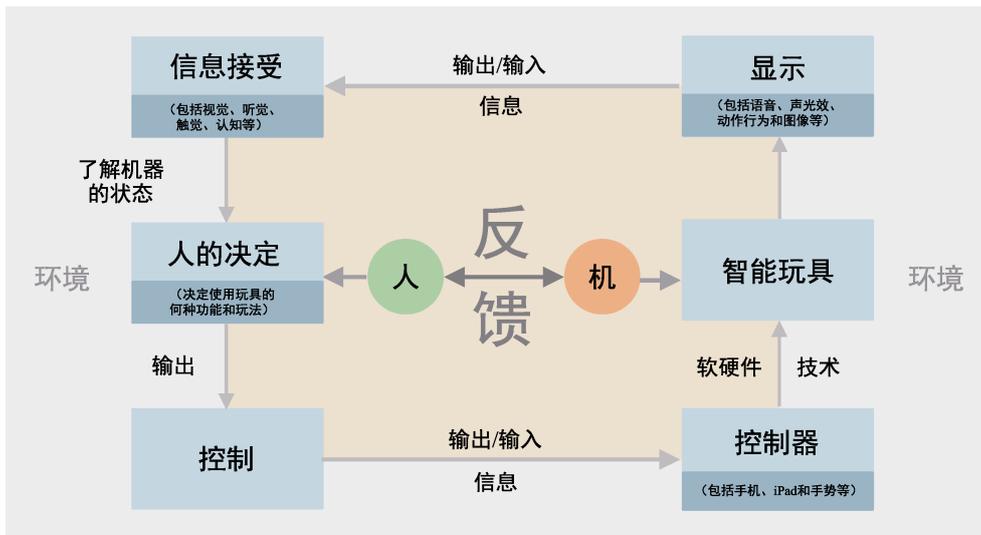


图 2 人机模型
Fig.2 Man-machine model



图 3 Cozmo 智能机器人
Fig.3 Cozmo intelligent robot

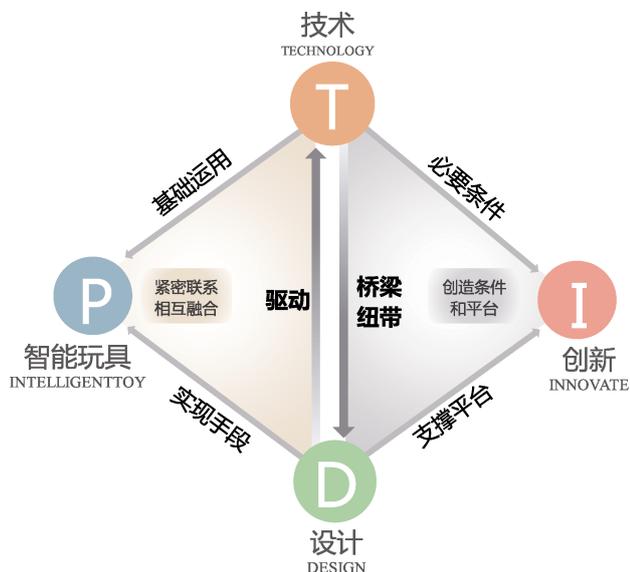


图 4 技术与设计的关系
Fig.4 The relationship between technology and design

自己的小伙伴。另外，许多玩具的造型、功能等特征源自于动漫或动画的人物形象。当儿童在面对自己看过的画面、体验过的情景、记忆里的亲密互动，再加上相关的联想时，他们会在情感上产生共鸣，在使用时获得满足感，从而更容易对玩具产生持续的兴趣和

更深的了解。

3.4 技术设计融合原则

信息技术是智能玩具开发的基础。它为智能玩具设计提供了很大的想象空间和技术支持^[5]。在智能玩具的开发中，涉及到许多技术问题，若在设计时，设计师不了解相关技术手段的应用，将无法匹配相应的技术来实现设计创意。设计作为一门多学科交叉的学科，除了了解设计学的基本知识内容，还需对其他学科进行一定的学习，这也是设计的魅力所在。未来随着技术的成熟，将有越来越多的技术被运用到智能玩具中，设计也将推动技术的进一步发展，两者共同进步，最终创造出更多、更有趣、更有吸引力的智能玩具。作为一名设计师，应当清晰地认识到技术、设计与智能玩具之间的关系，时刻关注新事物、新科技，不论面对何种产品都能够充分将技术应用到设计当中，更好地支撑设计设想和创意的实现。技术与设计的关系见图 4。

4 儿童智能玩具设计方法

在信息时代，信息技术深入到很多领域，人们的思维模式、需求、生活与交流方式等都产生了“质”的飞跃。这些改变对智能玩具产生了巨大影响和突破性的改变，并使其变得更加丰富多彩。信息网络的快速进步使互联网成为了信息化时代的突出特征。而“互联网+”是在信息时代下中国产业转型的绝佳机遇。中国是玩具制造大国，随着互联网技术的普遍应用，未来智能玩具产业的发展充满了更多可能。笔者在这一背景下，对儿童智能玩具的设计方法进行了探索，希望对智能玩具设计的发展有所引导。

4.1 灵活运用信息技术

信息技术是指对信息进行采集、传输、存储、加

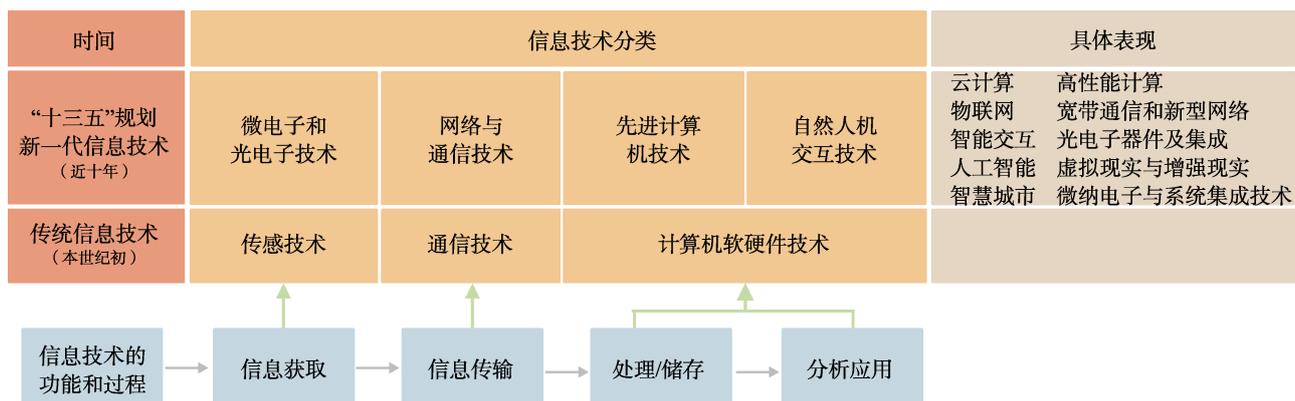


图5 信息技术的功能和分类

Fig.5 Functions and classification of information technology



图6 乐高 Boost 编程机器人

Fig.6 Lego Boost programming robot

工、表达的各种技术总和^[6]，它主要包括传感技术、通信技术和计算机软硬件技术等。其功能和分类见图5。而在智能玩具设计中，运用较多的是传感技术、AR技术和人工智能技术。

4.1.1 传感器

传感技术就是传感器的技术，传感器是获取信息的工具，是一种检测装置，通常由敏感元件和转换元件组成，可以测量信息，也可以让用户感知到信息。传感器的存在和发展使原本毫无生命力的物体仿佛拥有了视觉、听觉和触觉，变得生机勃勃。玩具设计中常用的传感器有红外线传感器、颜色传感器、声音传感器、位置传感器、手势传感器、触碰传感器、光感传感器、陀螺仪传感器、六轴传感器、重力传感器和超声波传感器等。

不同的传感器可以使玩具具有不同的玩法。乐高 Boost 编程机器人（见图6）拥有各式各样的传感器及可编程的主控模块，它体内不同的传感器能产生许多不同的玩法。例如，根据指令，当颜色距离传感器在一定距离内检测到某种特定的颜色时，便会触发一

个动作，促使机器人给出相应的反应；而当声音传感器检测到用户拍手的声音时，Boost 就会启动编程指令。传感器在智能玩具中发挥着各自的功能，通过编程，可以实现更多交互效果。

相同的传感器也能够延伸出丰富的玩法。红外传感器可以实现智能玩具的避障模式，儿童可用家中常见的物品作为障碍物，并自己设计线路，从而使智能玩具顺利地规避障碍物，最后达到目标点。此外，红外传感器还能实现巡线模式，即智能玩具可以自动追踪儿童所画的线条轨迹，不同的线条样式和颜色序列决定了玩具移动的方式。这样的玩法既锻炼了儿童的逻辑思维能力，又能使他们与机器、环境产生互动。

智能玩具通常使用多传感器的融合，通过对多个传感器及其观测信息的合理支配和使用，不仅能提高整个智能玩具系统的可靠性、丰富性和稳定性，还能增强儿童对玩具的兴趣，使他们提前认识解现代科技的迷人之处。设计师在设计一款智能玩具时，应该清楚地了解多种传感器的原理和用途，再通过开发一些有趣的玩法，使多传感器与玩具完美结合，将传感器充分运用到智能玩具设计中。



图 7 AR 互动 3D 涂色绘本
Fig.7 3D painting books based on AR interaction

4.1.2 AR 技术

AR 技术是一种增强现实技术。通过计算机技术，将虚拟信息传递到真实世界中，使真实的环境和虚拟的物体实时地叠加到同一个画面或空间，从而实现真实世界和虚拟世界的“无缝”集成^[7]。AR 互动 3D 涂色绘本是通过 AR 增强现实技术和 3D 渲染技术，让孩子们发挥想象力，进行天马行空的涂色，再用 APP 扫描，使涂鸦变成有声的 3D 动画，见图 7。将 AR 技术运用到玩具中，使玩具由 2D 变为 3D，变得更加鲜活，让平面的世界变得立体。而立体的形态能够使孩子们更全面地认识事物。这种有趣的交互方式能让儿童在家里探索各式各样的新鲜事物，无论事物是真实存在还是虚拟想象的，儿童能跟着玩具和游戏去发现三维空间里不可思议的地方。

4.1.3 人工智能技术

人工智能技术的应用早已融入人们生活的方方面面，如语言识别、图像识别、自然语言处理、视觉识别等。在玩具设计中，人工智能技术通常被应用于儿童陪伴型智能玩具上。此类型的玩具能够智能识别人脸，感知声音位置，通过语音交互、语义解析，实现拍照、视频、讲故事、智能应答等功能。随着人工智能技术的深入发展，更多的技术将应用于玩具设计



图 8 模块式平台 YIBU
Fig.8 Modular platform YIBU

中，从而大幅地提升智能玩具的交互体验。人工智能技术将为玩具行业带来产品与产业的升级。借助人工智能技术是大势所趋，也是新兴玩具企业崛起和传统玩具企业实现转型的巨大机遇。

信息技术的范围十分广泛，不仅限于上述内容，因此，如何将更多的技术更好地应用到智能玩具设计中，值得设计师和开发人员去挖掘与探索。

4.2 互联网 + 玩具

利用信息和互联网平台，使传统行业与互联网融合，从而获得改进和创新，也可以理解为传统行业的在线化和数据化^[8]。“互联网+”对智能玩具的创新主要体现在两种形式，一种是以实物为主的产品转变为以虚拟为主的产品，另一种则是以实物为主的产品与虚拟为主的产品结合。市场上大多数以实物为主产品——智能玩具，都需要配合以虚拟为主的产品——应用软件，增加其价值。玩具车、玩具飞机、智能机器人等一般通过手机或平板电脑等媒介来建立用户与玩具的关系，它们主要以虚拟产品来控制实物产品。而另一种形式则是实物产品对虚拟产品产生影响，如模块式平台 YIBU——包含五款内置传感技术的木制玩具，见图 8。当把木制玩具放进冰箱时，APP 里的北极熊会因感到冷而瑟瑟发抖；对着螺旋桨吹风时，



图9 会“动”的七巧板

Fig.9 A moving seven-piece puzzle

北极熊会从屏幕一侧被吹到另一侧。当儿童将木制玩具放置于不同的环境中时,APP中的数字人物——北极熊,会感受到温度、声音、光线、方向对其产生的不同影响,由此可实现虚拟APP与实物产品之间的互动。不管是以何种形式来融合虚拟产品与实物产品,玩具的目的都是希望儿童能通过游戏了解、学习周围的世界,并感受到自己能够积极地影响身边的事物。

随着“互联网+”理念的兴起,中国传统玩具设计形式有了巨大的改变。设计师们不应摒弃传统玩具,应该将传统玩具与互联网相结合,以新的形式展开设计。例如,葡萄科技公司出品的一款会“动”的七巧板,就是将传统东方玩具与科技结合。一套七巧板、一个光学元件、一个iPad上的摄像头、一款故事场景化的APP应用游戏,就能使儿童快速地融入其中。会“动”的七巧板见图9。儿童通过使用七巧板拼出不同的物体,而这些物体又完美地融入了故事场景中,由此让七巧板这个古老的中国传统智力玩具重新被赋予了使命。源远流长的中国传统玩具正在逐渐被新鲜的智能玩具所替代,这是因为传统玩具设计未能与科技结合,没有与时俱进。虽然传统玩具存在一定的可玩性和娱乐性,但始终缺少互动性和情感代入。目前,由于国内很多玩具公司在一定程度上会模仿国外较

为成熟的智能玩具,导致市场上的玩具产品同质化严重。设计师们应摒弃一味的模仿,注重将智能玩具与传统玩具相结合,运用科技,进行设计再创造,才能探寻到属于中国创意文化的“互联网+玩具”。

打造“互联网+玩具”应不仅局限于此,还可以进行多维度、多方向的融合,如“互联网+玩具+家居”。“互联网+家居”是在互联网影响下物联化的代表性体现^[9]。这意味着未来的家庭里有形的产品之间被无形的网络连接着,而玩具,作为家庭中实物产品的一部分,实际亦是物联网的一部分。例如小爱同学,对于家长来说,它可能是音响、电台等,但对儿童来说,它是玩具,也是故事机。“互联网+”的魅力在于它能使人们的生活互联化,使产品更加智能化、自动化、通用化、系统化、功能网络化,最终使人们的生活更加舒适便捷。

5 结语

信息技术与艺术、文化和创新产业的结合改变了设计的创新内容及形式,瓦解了设计产业传统的经营模式,大数据和“互联网+”也给人们带来了深刻的思维转变,互联网+设计已成为创新设计产业发展的新趋势^[10]。智能玩具是传统玩具与信息技术结合的产物,设计师需要学习、了解这些科学技术和设计方法,将科技较好地运用到设计中,为人们的生活带来乐趣和愉悦。应对信息化时代下儿童智能玩具的发展,为儿童提供更积极、更丰富、更有趣的智能玩具是设计师的职责。希望笔者归纳、总结的设计原则和方法能够对儿童智能玩具设计有所启发。

参考文献:

- [1] 刘孟. 交互设计在儿童玩具设计中的应用研究[D]. 天津: 天津科技大学, 2016.
LIU Meng. Application of Interaction Design in Toy Design for Children[D]. Tianjin: Tianjin University of Science & Technology, 2016.
- [2] 张雯. 面向健康成长需求的儿童玩具设计研究[J]. 包装工程, 2016, 37(24): 242-247.
ZHANG Wen. Children's Toys Design for the Healthy Growth[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(24): 242-247.
- [3] 米雪梅. 智能玩具市场分析与产品开发研究[D]. 天津: 天津科技大学, 2015.
MI Xue-mei. Market Analysis and Product Development of Intelligent Toys[D]. Tianjin: Tianjin University of Science & Technology, 2015.
- [4] 唐纳德·A·诺曼. 设计心理学 4: 未来设计[M]. 北京: 中信出版社, 2015.
NORMAN D A. The Design of Future Things[M]. Beijing: China Citic Press, 2015.

(下转第174页)

- versity, 2013.
- [11] 王玉婷, 张守京. 基于感性工学的老年人浴缸的实验设计[J]. 西部皮革, 2018, 40(18): 106.
WANG Yu-ting, ZHANG Shou-jing. Experimental Design of Elderly Bathtub Based on Kansei Engineering[J]. Western Leather, 2018, 40(18): 106.
- [12] 刘征宏, 潘伟杰, 吕健, 等. 基于多元线性回归的多维感性工学模型构建[J]. 组合机床与自动化加工技术, 2015(12): 15-18.
LIU Zheng-hong, PAN Wei-jie, LYU Jian, et al. Multi-dimensional Kansei Engineering Model Based on Multivariate Linear Regression[J]. Modular Machine Tools and Automation Processing Technology, 2015(12): 15-18.
- [13] 陈永亮. 连续刚构桥健康监测应变多元回归分析[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2018, 14(6): 259-260.
CHEN Yong-liang. Multivariate Regression Analysis of Health Monitoring Strain of Continuous Rigid Frame Bridge[J]. Highway Transportation Science and Technology(Applied Technology Edition), 2018, 14(6): 259-260.
- [14] 姚佳城. 基于感性工学(Kansei Engineering)的矿山机械造型设计研究[D]. 济南: 齐鲁工业大学, 2017.
YAO Jia-cheng. Mine Machinery Modeling Design Based on Kansei Engineering[D]. Jinan: Qilu University of Technology, 2017.
- [15] 杨颖, 崔雷. 基于共词分析的学科结构可视化表达方法的探讨[J]. 现代情报, 2011, 31(1): 91-96.
YANG Ying, CUI Lei. Visual Expression Method of Discipline Structure Based on Co-word Analysis[J]. Modern Information, 2011, 31(1): 91-96.
- [16] 赵牧一. 基于感性工学的整体橱柜视觉形态评价研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2016.
ZHAO Mu-yi. Evaluation of Visual form of Integrated Cabinet Based on Kansei Engineering[D]. Central South University of Forestry Science and Technology, 2016.
- [17] 王玉婷. 基于用户体验的智能浴缸产品设计研究[D]. 西安: 西安工程大学, 2019.
WANG Yu-ting. Smart Bath Product Design Based on User Experience[D]. Xi'an: Xi'an Polytechnic University, 2019.
-
- (上接第 156 页)
- [5] 撒后余. 区域经济视角下滁州玩具制造产业创新研究[J]. 长春理工大学学报(社会科学版), 2013, 26(7): 75-77.
SA Hou-yu. Innovation of Chuzhou Toy Manufacturing Industry from the Perspective of Regional Economy[J]. Journal of Changchun University of Science and Technology(Social Sciences Edition), 2013, 26(7): 75-77.
- [6] 阎毅. 信息科学技术概论[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2008.
YAN Yi. An Overview of Information Science and Technology[M]. Wuhan: Huazhong University of Science & Technology Press, 2008.
- [7] 蒋静如, 李戈. 基于 AR 的儿童益智玩具设计探索[J]. 新教育时代(教师版), 2017(31): 282.
JIANG Jing-ru, LI Ge. Exploration on the Design of Children's Intellectual Toys Based on AR[J]. New Education Era, 2017(31): 282.
- [8] 杨明朗, 胡雅婷. “互联网+”与传统家电产品的创新之路[J]. 包装工程, 2016, 37(12): 139-142.
YANG Ming-lang, HU Ya-ting. Innovation Road of “Internet+” and Traditional Home Appliances Products[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(12): 139-142.
- [9] 杨幸. 应用于智能家居的物联网控制系统设计[D]. 大连: 大连理工大学, 2017.
YANG Xing. Design of IoT Control System Applying for Smart Home[D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2017.
- [10] 王明旨. 大数据时代下“互联网+”对创新设计产业的影响[J]. 设计艺术研究, 2015, 5(5): 7-10.
WANG Ming-zhi. Impact of “Internet +” on Innovation Design Industry in the Era of Big Data[J]. Design Research, 2015, 5(5): 7-10.