

学龄前视障儿童触觉训练玩教具设计研究

胡新明¹, 徐伶俐¹, 范梓伊², 林峰¹

(1.广东海洋大学, 湛江 524088; 2.浙江工业大学, 杭州 310014)

摘要: **目的** 在倡导融合教育和全纳教育的社会背景下, 从人文关怀和伦理价值的视角探索学龄前视障儿童平等地享受教育资源和玩享权利的玩教具产品实现形式, 以期改善玩教具配套的现实困境。**方法** 通过分析学前视障儿童触觉训练教育干预概况、梳理学前视障儿童感知特征、剖析触觉训练玩教具现状及问题, 以教育补偿中的触觉训练为根本, 提炼出系统易用、玩教一体、包容平等的设计原则, 并分别以模块化设计、情趣化设计和包容性设计为设计方法展开构思和创意, 从系统、宏观的角度围绕学前视障儿童的触觉能力、认知能力、学习能力等要素展开系列化玩教具设计实践。**结论** 为学前视障儿童的早期干预和教育补偿提供产品保障, 使之充分感受到世界的温暖和人性的关爱。

关键词: 学龄前视障儿童; 触觉训练; 玩教具

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)10-0138-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.10.019

Design of Tactile Training Education Toys for Visually Impaired Preschoolers

HU Xin-ming¹, XU Ling-li¹, FAN Zi-yi², LIN Feng¹

(1.Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China;

2.Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China)

ABSTRACT: Under the background of inclusive education and integrated education, from the perspective of humanistic care and ethical value, this paper explores the educational resources and right of enjoyment of visually impaired preschoolers, in order to improve the practical dilemma of education toys. By analyzing the general situation of tactile training education intervention, perceptual features, current situation of tactile training education toys, based on tactile training in education compensation, develop the design principles of easy-to-use system, integration of play and education, inclusiveness, and equality while taking modular, interesting and inclusive design as the design method. From a systemic perspective, this paper focuses on the practice of education toys design in terms of tactile, cognitive, learning ability and other elements. By providing these products to visually impaired preschoolers, they can fully feel the warmth in the world.

KEY WORDS: preschool visually impaired children; tactile training; education toys

近年来, 学前教育前所未有的跨越式发展预示着公益普惠的学前教育公共服务体系越来越可期, 全国普通儿童学前教育接受率已达到 77.4%, 但 3~6 岁残障儿童学前教育接受率仅为 43.92%, 残障儿童早期关怀和学前教育的推广普及还十分有限。据统计: 我

国视力障碍残疾人约 1731 万, 盲人约 500 多万, 只有 28% 的 0~6 岁视力残疾儿童接受过形式不一的教育康复训练。随着融合教育和全纳教育理念的推进, 针对视障儿童展开的学前教育补偿是一项体现平等与尊重的教育举措, 特别是 3~6 岁为视障儿童身心发

收稿日期: 2021-02-21

基金项目: 2018 年度教育部人文社会科学研究青年基金项目 (18YJC760025); 2020 年度广东海洋大学人文社会科学研究项目 (C20140)

作者简介: 胡新明 (1979—), 女, 湖南人, 硕士, 广东海洋大学副教授, 主要研究方向为视障人群用品设计、文创产品设计。

通信作者: 徐伶俐 (1980—), 女, 湖北人, 硕士, 广东海洋大学讲师, 主要研究方向为图形与品牌视觉形象设计。

展的黄金期,积极的教育补偿和干预训练不仅能有效抑制派生性障碍的产生,还对促进视障儿童触觉能力、认知、情感等各项潜能的开发具有十分重要的现实意义。针对目前视障儿童学前教育资源极其有限、玩教具配套产品相当匮乏的现状,本研究从设计伦理的层面将学前教育配套产品与服务普惠到视障群体,以补偿技能课程中的触觉训练为主导展开设计研究和设计实践,以期为学前视障儿童提供科学合理的触觉训练玩教具,确保学前教育补偿的有效性和时效性,使之平等地享受教育资源和受教育权利。

1 用户分析

1.1 学龄前视障儿童触觉训练概况

视障儿童学前教育课程一般包括补偿技能课程和前学业课程,补偿技能课程主要包括触觉训练、听觉训练、定向行走训练等,由于触觉在学前视障儿童学习和生活中发挥着不可替代的作用,触觉训练则成为补偿技能课程体系中的核心内容^[1]。依据国际规定,视障儿童触觉训练分为五个阶段,第一阶段:引导视障儿童辨别材料的质地、软硬、光滑度、温度等;第二阶段:辨认物体的基本结构、形状、轮廓、大小等;第三阶段:通过拆、装的操作,理解事物整体与部分之间的关系,发展视障儿童的空间概念;第四阶段:从辨别立体图形过渡到平面凹凸图形;第五阶段:辨别盲文字母、单词、句子^[2]。可以说,对于材料表面质感的意识是较为初级的,然后是对形状的理解,对盲文、数字、字母以及图形进行识别时,需要反复地精细触摸训练才拥有较高的触觉识别能力,这是触觉最高层次的发展表现^[3]。视障儿童根据这五个阶段科学有序地展开触觉训练,遵循从整个手到指尖、从大到小、从粗糙到精细、从简单到复杂的发展过程^[4]。他们通过有意识的触觉训练积极提升触觉能力,使触觉成为他们感知外界事物和弥补视觉缺陷的主要途径,为今后学习和生活的良性发展提供保障。

1.2 学龄前视障儿童感知特征

根据心理学家皮亚杰认知理论,3~6岁儿童由感知运动阶段过渡到前运算阶段,因视障儿童认知能力、行动及思维能力等比普通儿童迟缓1~2年,因此,大部分低龄学前视障儿童还停留在感知运动阶段(主

要依靠感觉和知觉动作思维),或刚进入前运算阶段(主要依靠表象思维,还不能进行逻辑推导)。根据感官补偿理论,学前视障儿童触觉、听觉、平衡觉等灵敏度和感受力明显高于普通儿童,实验证明:视障儿童食指的触觉灵敏度相当高,普通儿童只能区别1.97 mm左右的两点距离,而视障儿童手指两点阈仅为1.02 mm,最低只有0.7 mm,当然这是后天有意识的训练而形成的,且因受干预程度不同而存在个体差异。视障儿童可通过触觉辨别物体大小、形状、重量、硬度、光滑度、湿度等属性,以获取事物的各种触觉表象,同时,综合听觉、嗅觉、味觉等认知途径在大脑中形成初步概念,并经过思维加工扩大为对客观世界的认识。当然,与以视觉为主的感知方式相比,触觉具有一定的局限性,它对空间、距离、方位、深度知觉感知比较弱,对事物也较难形成完整的概念,全盲的儿童对于动态、抽象、太大、太小、太高、太远、太复杂都很难认知,低视力儿童则对距离的远近、物体的速度、物件的轮廓、整体与部分较难把握⁵。此外,在性格和心理上也较易表现出敏感、自卑、体态语言发展缓慢、社交能力偏低等问题,部分学前视障儿童能通过积极的早期干预和引导正视自身的局限性。

2 市场调研

2.1 触觉训练玩教具产品现状

近年来,日本汤玛士玩具公司(TOMY)积极推出“晴盲共游”(即视力正常者与视障者共同游玩)玩具,英美等14个国家也积极开展共游玩具的设计与推广。而我国学前视障儿童触觉训练玩教具十分有限,产品种类单一,大多是棋类、魔方等产品。通过文献查阅和市场调研,选取具有代表性的5款产品展开分析。触觉感知墙(见图1)通过触摸墙面附着的毛绒、皮革、金属等材料,感知软—硬、光滑—粗糙等表面性质,引导视障儿童辨识和区分不同材料的质地、温度及密度等,产品功能明确、感知鲜明。触觉板见图2,用户可通过反复触摸感知其表面不同的粗糙度和精细度。此类产品直接明了,但稍显枯燥。盲用形状教具(见图3)通过转动进行形体的完整对应,以辨别形体和结构并理解整体与部分的关系,产品操作简单合理,但玩法较为单一。盲用故事板见图4,用户根据凸起的图形信息形成触感反馈,建立真



图1 触觉感知墙
Fig.1 Tactile perception wall



图2 触觉板
Fig.2 Tactile board



图3 盲用形状教具
Fig.3 Shape teaching aids for the blind



图4 盲用故事板
Fig.4 Storyboard
for the blind



图5 盲用积木
Fig.5 Building
blocks for the blind

实物与平面图案之间的联系,帮助视障儿童认识平面图形,产品方便易用。盲用积木(见图5)侧重于精细触摸训练,通过使用盲文字的配置设计来帮助视障儿童学习和阅读,其体验性和操作性较为理想。上述5款产品围绕触觉训练五级水平的不同层级而展开,均属于指向性较为明确的功能型产品。

2.2 触觉训练玩教具存在的问题

首先,市场上为学前视障儿童提供的触觉训练玩教具极其有限,就上述几款产品而言,虽属性鲜明、指向明确、简单易用,但功能较为单一、玩法稍显单调,玩教具在以玩教结合优化产品功效和价值上表达不够充分,娱乐性、体验性、互动性不足,缺乏对功能复合化、体验情景化、教育方式娱乐化等方面的综合考量。其次,学前视障儿童在被动接受和使用普通儿童玩教具过程中也存在诸多“不合理”现象。具体表现为:感知上缺乏明晰的指示性和识别性;使用上缺乏易用性和灵活性;且容错水平较低、包容性不足等,受众不仅无法顺畅享受产品所带来的快乐,还会因操作障碍带来挫败感和自卑感。再次,由教师自主摸索设计制作的触觉训练玩教具亦存在品种、数量及表现形式等受限的一系列问题。可见,现有的学前视障儿童玩教具在不同层面存在一定的局限性,这为触

觉训练玩教具设计研究提供了依据和方向。

3 触觉训练玩教具设计研究

3.1 设计思路

根据触觉训练玩教具存在的具体问题,3~6岁视障儿童玩教具设计以触觉训练五级水平为根本,整合产品的特征和属性、拓展产品的功能和意义,围绕设计机会点、设计目标 and 设计方法展开分析,梳理玩教具设计的研究方向和实施路径,使设计思路逐渐清晰化和科学化,见表1。

3.2 设计原则

玩教具着眼于以教具的教育性和知识性为目标,以玩具的娱乐性和趣味性为手段,是一种以玩教结合的开发模式优化产品功效和价值的学前特教配套产品。触觉训练玩教具开发以设计思路为依据,梳理出以下三个设计原则。

3.2.1 综合系统性与易用性

针对具有系统性和集成性的触觉训练玩教具几乎空白的现实困境,玩教具设计力求实现产品功能的整体优化和价值最大化,系统设计思维是最佳的实施路径之一。系统设计强调功能目标绝不是单个的,也不是随意拼凑和任意组合的,而是合乎逻辑的产品功能复合化的系统组合过程^[6]。就触觉训练玩教具而言,根据产品功能逻辑上的统一性要求,探求玩教具功能目标的系统性和科学性,尝试以产品系统设计中的集约化设计、模块化设计等方法实现触觉训练五级水平依次展开和有效整合,强化产品功能属性的整体性思考和系统性表达。同时,因目标群体存在个体认知障碍的差异性和复杂性的现实问题,用户需根据自身能力灵活选择产品的使用方式,且产品需简单易用,以协调用户在产品功能和信息量上的认知负荷与

表1 触觉训练玩教具设计思路分析
Tab.1 Analysis of design thinking for tactile training education toys

要素	现有问题	设计机会点——解决方式	设计目标	设计方法
核心功能层面	功能单一	功能复合化——多功能型产品 功能系统化——系列化产品	功能性 系统性	集约化设计 系列化设计
行为认知层面	知觉特性:难以辨识 认知特性:不易理解 操作特性:不够便利	认知顺畅——凹凸处理、纹理设计、正负形运用、鲜明触感反馈等 使用便利——简单模块结构、易辨图形符号、清晰信息引导、灵活操作模式等	易用性 灵活性	模块化设计 组合设计
心理体验层面	玩法简单枯燥、 体验单调乏味	体验丰富——趣味化操作、游戏式学习、 叙事化主题	娱乐性 趣味性	情趣化设计 叙事性设计
人文价值层面	容错率低,具有排斥性, 缺乏互动性、平等性、包容性	价值公平——普惠的产品功能 普适的使用方式 包容的感知方式 平等的心理空间	包容性 平等性	包容性设计

操作使用之间的关系。因此,玩教具可尝试通过简单的模块结构、易辩识的图形符号、清晰的信息引导、明确的触感反馈、简化的操作流程来实现易用性,以保障产品功效发挥和操作体验的顺畅性^[7]。可见,综合系统性和易用性的玩教具设计以功能优化为主旨、以系统设计思维为路径、以灵活易用为目标,根据触觉训练五个阶段科学整合产品功能,确保玩教具的系统性和可操作性,使人与产品在互动过程中产生愉悦感和满足感。

3.2.2 配置教育性与娱乐性

玩教具具有教育性与娱乐性双重属性。现有产品普遍较为枯燥单一,在保障触觉训练基本教育功能的前提下,拓展产品的娱乐性和体验性成为研究者重要的思考方向。首先,明确特殊教育不仅是一种教育教学活动,更是一种通过教育干预对缺陷进行有效补偿的方式,通过总结学龄前视障儿童的基本教育模式,概括触觉训练补偿技能课程的主要内容,探求将课程教学内容贯穿于玩教具之中的实现形式,赋予玩教具在教育诉求的技能补偿、知识结构、学习能力以及心理情感等方面的核心属性及意义^[8]。其次,学龄前视障儿童因语言能力发展相对迟缓,游戏活动就成为主要的教育方法。游戏活动不是指纯粹的玩耍,而是通过恰当干预和提前预设,使“玩”的过程不仅具有娱乐性、参与性和体验性,还常常带有感官训练、综合康复、基本概念发展等教学指导性质,对促进视障儿童语言、认知、情感、社会性发展都具有深远意义^[9]。因此,设计构思以“玩”为主导在主题、游戏、故事、角色等方面积极探索,通过设定产品类型、组织产品内容、创设产品情境,运用叙事化主题、趣味化操作、情景式体验、互动式参与等塑造产品在功能、造型、使用方式上的情趣化表达方式,赋予产品教育功能之外的玩享性和娱乐性。可见,玩教具设计以触觉训练教学内容为根本、以情趣化表达为主旨科学配置和优化产品的教育性和娱乐性,确保目标用户在有效的教育干预过程中充分感受到玩享的乐趣。

3.2.3 兼顾特殊性与包容性

兼顾特殊性和包容性成为解决触觉训练玩教具匮乏极具现实性和可行性的路径,可以说,包容性设计为创造尽可能多的普惠价值提供方法,它从设计民主角度构建具有人文主义色彩的设计理想。包容性设计包容人群和情境的多样性和差异性,倡导主流的产品、服务和环境尽可能满足更多人的需求,关注隐形设计受众群体,照顾最不利者即社会弱者的利益,将设计可能产生的排斥度降到最低^[10]。一方面,触觉训练玩教具设计需深度挖掘产品的特殊性,分析学龄前视障儿童的认知发展规律,梳理其在感知觉、注意、记忆、思维等方面的特点,以目标群体的生理特征及心理需求为前提,根据触觉五级发展水平循序渐进地

展开针对性训练;另一方面,推崇真正的平等不是创造特殊而是去除特殊,消除或减少视障儿童与普通儿童在生理及心理上的隔阂,以隐形设计的方式巧妙地将特殊性及包容性藏于无形,使产品在合理范围内适用人群,为学龄前视障儿童平等地享受教育和玩享权利创造更多的可能性。具体而言,合理降低用户使用能力要求,通过确立普惠的产品功能、设定普适的使用方式、设置包容的感知方式,并明确触感反馈、完善触感体验,以提高产品适应性^[11]。可见,兼顾特殊性和包容性的触觉训练玩教具将学龄前视障儿童纳入隐形设计受众群,以包容普适的方式为用户构建平等博爱的社会场域和心理空间创设条件。

4 触觉训练玩教具设计实践

4.1 以灵活易用为主导的模块化设计

以系统性和易用性为设计原则,以模块化设计为方法,通过模块的选择、替换、组合等方式塑造产品灵活易用的特征。这款名为“玩转触觉”的玩教具以学龄前视障儿童触觉训练五级水平为依据,运用自由的模块组合、灵活的结构设计、合理的纹理设置、巧妙的正负形运用、科学的凹凸处理、鲜明的触感反馈等展开创意与表达。产品由上下两个可转动的六面体和4组(每组12个)模块配件组成,每个侧面内容板触觉区的模块可按阶段自由更换。具体的使用方式见图6:分阶段将盒中内容板随机放入转动体六个面上,两手分别抓握上下转动体,用户通过触摸获取触觉区信息,并水平转动上下六面体完成触摸区的信息对应。本产品根据触觉训练的规律科学设置四个阶段见图7,第一阶段:根据材料的质感、纹理及粗糙度等进行上下信息对应,以识别金属、木材、布料、橡胶、皮革和石材6种材料;第二阶段:依据上下不同形状的凹凸信息进行正负形匹配,以辨识三角形、正方形、梯形、五边形、五角星和菱形6种几何形;第三阶段:设定上下6种不同形状的正负形的完整性填充训练方式,以进一步理解整体与部分的关系;第四阶段:分别设置上下6种不同密度的凹点和凸点,通过上下凹凸点对应匹配的方式引导盲童感知点的疏密及大小,有效展开前盲文等精细触觉训练。总之,该产品以模块化的形式科学整合触觉训练五个阶段,用户通过反复操作不仅训练触觉能力,还锻炼精细动作中手及手指的灵活度。

4.2 以娱乐趣味为主导的情趣化设计

以教育性和娱乐性为设计原则,以游戏为主线,通过巧妙地设置游戏主题、组织游戏内容,在“玩”过程中贯穿具有认知、教育乃至生理机能辅助治疗等功能的触觉训练。这款名为“乐园”的玩教具以生活场景和主题游戏为原型,根据触觉训练五个阶段拓展

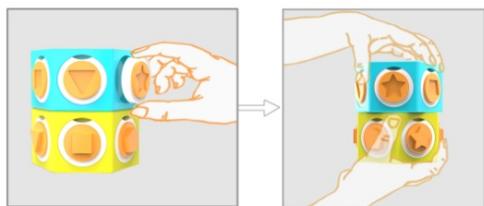


图6 使用方式解析
Fig.6 Usage analysis



图7 触觉训练四个阶段
Fig.7 Four stages of tactile training



图8 整体效果
Fig.8 Overall effect



图9 一号盒解析
Fig.9 No.1 box analysis



图10 二号盒解析
Fig.10 No.2 box analysis



图11 整体效果
Fig.11 Overall effect



图12 设计细节
Fig.12 Design details

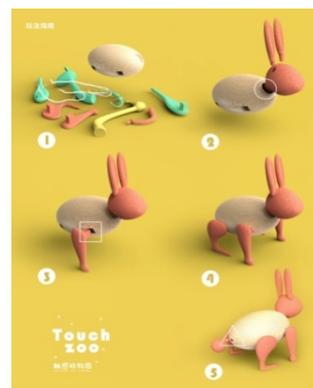


图13 玩法解析
Fig.13 Instructions

出动物园、蔬菜园、植物园和水果园四个系列化产品,使之更具耐玩性和情趣性。玩教具由2个箱体构成,配件收纳于盒体内,见图8。其中1号盒配套两个盖子的主题分别设置为蔬菜园和动物园,蔬菜园主题的盖子上可插入放置6个萝卜,以拔萝卜的形式将感知和体验形象化,旨在展开大小和重量训练;动物园主题的盖子上设置6种镂空的动物外形,并配套6个对应的动物卡片,通过卡片的填充和投掷感知形状和轮廓,同时盖子底部卡槽可卡住动物卡片创造动物剧场,以展开象征性游戏,见图9。2号盒配套两个盖子的主题分别设置为水果园和植物园,水果园主题的盖子表面由12个可翻转小卡板组成,并配置质感训练、形状训练,形状和质感训练3组6对水果主题卡片,选取其中一组粘贴于卡板反面,通过翻转触摸将同样的卡片取下,同时,盖子表面附有数字盲文,便于定位和记忆。植物园主题通过穿插、套嵌的形式完成仙人掌和圣诞树的组合,以展开大小训练、整体与部件训练以及手部精细动作训练,见图10。可见,

这组系列化玩教具将触觉训练和主题游戏结合起来,使产品极具系统性、耐玩性和情趣性,用户可根据自身能力和需求分阶段分层次展开触觉训练。

4.3 以普适平等为主导的包容性设计

以特殊性和包容性为设计原则,以包容性设计为指导思想,通过巧妙设置学前视障儿童和普通儿童通用游戏模式和使用方式构建产品的平等性和普适性。此款名为“触觉动物园”的玩教具以触觉为训练主导,以鹿类、鸵鸟和兔子3种动物为原型,以主体和部件按种类组合的方式展开设计构思。产品由3个实木主体和多个彩色硅胶部件组成,实木主体光滑圆润、配件形态多样,整体憨态可掬,见图11。在细节处理上,为了快速甄别和归纳各部件所属动物类别,将小鹿、鸵鸟和兔子所有部件的肌理分别设置为凹凸纹理、光滑纹理和条纹纹理,并按部位将主体卡槽及部件接口处均处理为对等的形状,即动物头部、腿部和尾部分别设定为圆形、方形和三角形,见图12。在

使用方式上,用户先通过纹理明确部件所属类别,再依据形状确定部件所属部位,然后将各动物部件快速精准插入主体卡槽之中,使学前视障儿童通过直接明了的触感反馈完成不同动物的组合,见图13。可见,这组系列化玩教具以隐形设计的方式确保不同视力的儿童均可顺畅平等地使用,体现了包容性设计所推崇的包容、平等、灵活易用的价值目标。

5 结语

视障儿童的早期关怀和教育补偿至关重要,针对学前视障儿童玩教具展开设计研究和设计实践是具有伦理意义和人文关怀的现实命题,它赋予本研究以社会责任和关爱生命的价值目标。触觉训练玩教具设计以触觉训练技能补偿为根本,从功能、认知、体验和人文价值等层面多维度全方位地展开整体性思考,在协调和处理产品系统性和易用性、教育性和娱乐性、特殊性和包容性三组关系的过程中,探索功能系统化、玩教一体化、价值公平化的系列化玩教具产品设计方向,并以模块化设计、情趣化设计、包容性设计为方法指导设计实践,使玩教具产品不仅具有触觉训练技能补偿的核心属性,还涵盖认知、身体、心理情感以及社会性等各项潜能开发的综合意义。可以说,本研究不仅在表层上对优化产品功效和价值、丰富操作体验、彰显人文关怀等方面做出思考,更从深层上对特殊教育从“关心”到“权益”、从“隔离”到“融合”、从“障碍补偿”到“潜能开发”等教育理念做出积极的探索和回应,为融合教育和全纳教育的实施和推广提供产品保障,用设计的人道主义精神为学前视障儿童平等地享受教育资源创设有利条件。

参考文献:

- [1] 万慧颖. 学前特殊儿童教育补偿研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2014.
WAN Hui-ying. Study on Compensation Education for Special Preschool Children[D]. Changchun: Northeast Normal University, 2014.
- [2] 卞文瀚. 基于视障儿童认知的盲文辅助教具设计实践研究[D]. 杭州: 中国美术学院, 2013.
BIAN Wen-han. A Practical Study of Braille Teaching Aids Design Based on the Cognition of Visually Impaired Children[D]. Hangzhou: China Academy of Art, 2013.
- [3] 杨静茹. 通用设计原则指导下的视障儿童玩具设计研究与应用[D]. 西安: 陕西科技大学, 2014.
YANG Jing-ru. On Application of Toys for Visually Handicapped Children under the Guidance of Universal Design[D]. Xi'an: Shaanxi University of Science & Technology, 2014.
- [4] 邓湘宇. 学前视障儿童触觉训练的几种策略[J]. 现代特殊教育, 2013, 12(1): 44-45.
DENG Xiang-yu. Tactile Training Strategies for Pre-school Visually Impaired Children[J]. Modern Special Education, 2013, 12(1): 44-45.
- [5] 徐芳. 特殊儿童感知觉能力评估量表的编制[D]. 武汉: 华东师范大学, 2012.
XU Fang. The Development of Special Childre's Perceptual Ability Assessment Scale[D]. Wuhan: East China Normal University, 2012.
- [6] 杨向东. 产品系统设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
YANG Xiang-dong. Products System Design[M]. Beijing: Higher Education Press, 2008.
- [7] 胡新明, 徐伶俐. 基于触觉感知的视障儿童玩具开发设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(4): 89-90.
HU Xin-ming, XU Ling-li. Development and Design of Visual Impairment Children's Toys Based on Tactile Perception[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(4): 89-90.
- [8] 邓猛. 视觉障碍儿童的发展与教育[M]. 北京: 北京大学出版社, 2016.
DENG Meng. Development and Education of Children with Visual Impairment[M]. Beijing: Peking University Press, 2016.
- [9] 陈鹤琴. 儿童游戏与玩具[M]. 南京: 南京师范大学出版社, 2013.
CHEN He-qin. Children's Games and Toys[M]. Nanjing: Nanjing Normal University Press, 2013.
- [10] 黎昉, 董华. 人因工效学中的包容性设计与效用价值[J]. 人类工效学, 2016, 22(5): 52.
LI Fang, DONG Hua. Inclusive Design and Utility Value in Human Factors/Ergonomics[J]. Chinese Journal of Ergonomics, 2016, 22(5): 52.
- [11] 胡新明, 徐伶俐. 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, 2010, 41(20): 139-144.
HU Xin-ming, XU Ling-li. A Study on the Design of Game Teaching Appliance for Preschool Visually Impaired Children in the Context of Inclusive Design[J]. Packaging Engineering, 2010, 41(20): 139-144.