基于二次设计方法的玩具设计研究

黄军花[1]，樊敏达[2,3]
（1.广州美术学院，广东 广州 510006；2.澳门城市大学，澳门 999078；
3.佛山科学技术学院，广东 佛山 528000）

摘要：目的 通过对促进用户可持续消费的玩具设计方法研究，在标准化生产的基础上实现用户的个性需求与玩具低碳发展之间的平衡。**方法** 针对玩具产品中用户的个性化需求及其本体的可持续设计需求，通过实践案例分析、问卷调研、数据统计、实物制作与测试、共享经济思维等方式，分别归纳出玩具设计关系模型、设计流程相关模型、设计特征模型，从而进一步推导出符合以上玩具产品需求的二次设计方法。**结论** 二次设计方法能够使玩具产品在工业化生产的基础上产生个性化使用与可持续性特征并存的效果。

关键词：玩具设计；个性化；二次设计；可持续；低碳
中图分类号：J045；TB472 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3563(2023)10-0269-09
DOI：10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.10.028

Toy Design Based on Secondary Design Method

HUANG Jun-hua[1], *FAN Min-da*[2,3]
(1.Guangzhou Academy of Fine Arts, Guangdong Guangzhou 510006, China;
2.City University of Macau, Macau 999078, China; 3.Foshan University, Guangdong Foshan 528000)

ABSTRACT: The work aims to achieve the balance between users' personalized needs and low-carbon development of toys on the basis of standardized production through the research on toy design methods of promoting sustainable consumption of users. According to the personalized needs of users in toy products and the sustainable design needs of their ontologies, the toy design relationship model, design process related model, and design feature model were summarized through practical case analysis, questionnaire survey, data statistics, physical production and testing, and economic thinking sharing, respectively, so as to further derive the secondary design method that meets the above toy product needs. The secondary design method can make toy products possess the effect of coexistence of personalized use and sustainable characteristics on the basis of industrial production.

KEY WORDS: toy design; personalization; secondary design; sustainability; low-carbon

随着三孩生育政策的实施，给国内儿童玩具行业带来了巨大的消费前景，根据《2022—2027 年儿童玩具市场投资前景分析及供需格局研究预测报告》得知：未来有 2.2 亿~2.5 亿儿童人口总数，“婴儿潮”的到来将直接扩大玩具消费市场的需求。随着玩具市场的发展，也带来了间接的负面效应。玩具产品的生产扩大和成本降低也导致了玩具使用的泛滥与浪费。表现为玩具的生命周期缩短，以儿童为主的用户对产品产生了喜新厌旧的情绪。以父母为主的采购群体也将增置新玩具作为对孩子陪伴的替代。这造成了玩具

收稿日期：2022–12–14
基金项目：广东省高等教育教学研究和改革项目（6040320009）；广州美术学院校级课程思政示范课堂项目（SFKT09）；2020 年度佛山科学技术学院校级教改项目
作者简介：黄军花（1984—），女，硕士，讲师，主要研究方向为产品设计、玩具与动漫衍生产品设计、游戏衍生产品设计、动漫品牌研究与策划。
通信作者：樊敏达（1986—），男，硕士，讲师，主要研究方向为产品低碳设计、创新设计思维。

闲置和空间占用问题，更多的是不利于儿童的健康成长。基于可持续视角下，利用二次设计方法尝试推动玩具行业在追求利润的同时，提高玩具设计的品质和低碳环保的意识，增强参与性和互动体验性，倡导消费者进行健康的可持续的消费观念，避免资源浪费即是本研究的目的。

1 二次设计概念定义

“二次设计”一词常见于工程设计领域，在产品设计领域中此提法较少。本研究引用由沈杰等[1]提出的“产品二次设计”概念，其基于用户协同设计的形式，有别于工程视角的二次设计。经文献研究认为，前者是针对工业产品的用户个人改造行为，其中用户和设计师分别参与了产品的改造和创造阶段；后者指在工程项目中由原设计单位完成的设计内容因受到一定因素的限制，无法再进行深入设计时，改由其他单位继续进行深化设计[2]。此处工程二次设计中的“二次”一词，包含“继续”“深化”“升级”“优化”的意思；产品二次设计中的“二次”一词，则包含“改造”“变化”“补充”“参与”的意思。因此，“产品二次设计”是指使用者根据其自身的实际需求，通过对产品设计的参与，实现产品的改变，其本质为创造性行为。玩具的二次设计方法亦是如此，通过设定约束条件，促使用户主动收集和利用废弃闲置物品或玩具，对用户行为进行干预，将废弃物品或玩具纳入产品系统，进一步实现废物再利用和一物多用的效果[3]。

2 玩具可持续设计研究现状

目前，玩具可持续设计理念的方法和原则包括可持续行为设计、环保材料设计、可替换式设计、旧物改造设计、模块化设计[4]；其中，可持续行为设计理解为通过玩具的功能玩法、造型和使用场景来引导小朋友从小养成良好的环保行为，积极培养他们参与保护环境、节约能源、减少浪费的好习惯。环保材料设计是将绿色的、可回收的、可再生的、无危害性的材料进行玩具设计，如竹制、纸板、植物基等材料，它们能替代常规的塑料，以减少耗材，降低能源消耗，缩减生产步骤等。可替换式设计是指玩具可以进行拆解或提供玩具部件，再用新的部件或产品与现有玩具部件进行替换或重新组合，以此来实现玩法的多样性，延续旧玩具的使用周期。旧物改造设计是指利用旧的或废弃的物品，将其进行再加工或改造成可以用于玩耍的玩具，让旧产品有了新的生命。模块化设计是通过多个单元件的设计，让小朋友进行 DIY 的自由拼装，不仅能提高孩子的动手能力和创造力，同时也降低了玩具的制造成本，延长了玩具的使用寿命。

以上玩具可持续设计的方法是在产品的造型、材料、结构上进行设计，针对用户行为的参与式研究较少。随着共享经济的发展，闲置用品得以通过互联网平台进行新的流通。以租代买的商业模式[5]在诸多行业中出现，其中也包括玩具产品。已有的租赁平台包括有盒里世界、61TOY、玩多多等，经调研发现以上平台都存在运输成本高，产品类别少的问题。陈朝杰等[6]学者提出了针对特定环境下的共享玩具服务系统设计，以社区为中心创建了儿童玩具共享服务系统和玩具共享服务中心。从文献研究中发现，玩具可持续设计方法中以用户参与协同且具有低碳性设计的方法研究较少，没有系统地梳理和归纳玩具二次设计方法的相关研究。据此，本研究将以用户如何在使用玩具产品过程中参与设计作为研究问题，从参与创意、参与制作、参与使用[7]、参与分享 4 个角度展开研究。将产品差异化、用户协同参与和低碳性三者相结合，探讨并归纳出玩具的二次设计模型。

3 玩具产品二次设计的关系模型构建

用户参与设计是玩具二次设计方法的主要特征，因此玩具应该拥有可被使用者改造的空间，激发儿童的想象力。由于改进的结果具有不确定性，设计师应当预计可能产生的结果，确保用户能够顺利、安全地完成改造。在产品研究上，工业革命形成了“从摇篮到坟墓”的产品生命周期模式。而麦克唐纳[8]则提出“从摇篮到摇篮”模式。在该模式下，可持续设计的重点是对旧产品的再设计与再利用。据此，本研究基于产品生命周期理论进行讨论，从与用户关联度最高的产品使用和旧产品回收两个生命周期阶段进行。与以往设计形式不同，用户对产品的使用行为将首先发生于产品定型之前的设计阶段，即用户也参与了产品的设计。其中，产品对用户的使用黏性起到关键作用，使用户能够积极参与产品最终形态的决定。因此，如何在产品使用和旧产品回收阶段中构建各阶段的用户黏性，是形成玩具二次设计关系模型的基础。

产品使用阶段的用户黏性构建中，用户与产品的关系研究最为关键。因此，将用户的使用体验作为主要研究内容，讨论用户使用产品的安全性、便利性及适用性等问题。好的使用体验能够引导用户更进一步地使用产品，而对产品的使用兴趣将能更好地影响用户的主观意愿，使用户主动参与到设计任务中来。这构成了用户参与设计的关键内容。旧产品回收阶段的用户黏性构建中，旧产品再利用的可行性研究最为关键。设计师在设计阶段应将产品再利用的可能性加入设计内容，即用户以何种形式和方法进行何种目的的二次设计。进一步归纳可见、良好的用户体验提升产品的品质，对产品的浓厚兴趣能够提升用户的积极性，产品的再利用能够满足可持续设计的要求。因此，认为以上三个维度是形成用户个性需求与产品可持续性相统一的必要条件。以下通过典型案例对以上三个维度进行说明。

1）用户的体验。用户能够安全、顺利、简单地完成操作，不能要求用户使用非常规的工具，不能要求用户做大面积的切割，不能进行复杂的操作。例如可口可乐公司为了推动全球的可持续发展，提倡环保节能理念，联合奥美中国在泰国和越南发起了一场名为“2ndlives”的可乐瓶盖可持续设计活动。该活动是让大部分用户扔掉的可乐瓶能重新得到第二次的使用，并赋予其新的功能。设计的核心是利用瓶口的标准化口径，为用户免费提供 16 种不同功能的瓶盖，通过拧在废弃的可乐瓶上，就可以把原本饮用的瓶子变身成儿童玩的水枪、颜料笔和泡泡机，运动用的哑铃，居家用的照明灯、调料瓶和喷水器等产品。可口可乐以“润物细无声”的方式，设计出结构和组装方式简单、易于操作，在兼顾功能的同时又节约成本，低碳环保[9]的创意产品，是一场用平凡的细节打动用户，并能让用户体验玩乐生活的创意营销，见图 1。

图 1　可口可乐创意瓶盖设计
Fig.1 Creative bottle cap design of Coca Cola
（图片摘自大业设计网）

2）操作的趣味性。如果一件二次设计产品无法调动用户的积极性，用户就不愿付出过多的精力将产品完成。产品自然也不可能得到高销量。在这一点上，日本玩具品牌万代的设计尤为突出（见图 2），图中灰色在售的高达模型仅是一个半成品，需要用户将零部件从模板上剪切下来，拼成一个完整的整体。用户在拼装时会自然回忆起高达动画的经典情节，拼装过程则赋予了用户重现故事场景的使命感。而完成的模型既是一个反映动画知名角色的玩具，又是一个靠自己动手完成的作品，这无疑极大地提升了用户的成就感。可见操作的趣味性是二次设计成功的关键。同时，半成品的高达模型也在生产链中减少了制作加工工序，降低了碳排放量，达到了双赢的目的。

3）对结果的预判。用户的参与程度必须要在计划之内，换言之，设计师要考虑到使用者参与的方式和结果。这包括两个部分，第一是用户在设计工作中仅需简单安全的操作即可完成产品，相反，复杂的操作可能使用户失去信心，甚至产生使用的安全问题；第二是用户设计的结果必须可控，设计师也有必要以不同的形式进行用户设计内容的引导，无法控制的结果也会导致二次设计的产品无法顺利使用。因此，应注意的关键设计细节是某些组合使用的产品需设计师应用试错法，确保用户能够准确地理解操作。如在极为普遍的手机嵌套壳设计案例中，设计师充分运用手机的外观结构特征进行试错特征的设计，使嵌套壳在错误的安装角度和方位上无法顺利与手机组合；同时设计师也对用户操作的错误结果有预先考虑，嵌套壳即便被错误安装也不会出现使用安全问题。

基于以上三个维度进行玩具产品二次设计关系模型的构建，从用户出发，以用户特征为始点，以玩具的二次设计方法为“交互界面”，研究处于“交互界面”两端的设计师与用户在设计上的联系。在以上的案例中，用户的特征可概括为自发性、无计划性、非可持续性三点。如可口可乐案例中用户在拥有了改造配件后能够主动地寻求空置的包装瓶，设计师通过配件的设计诱发了用户对包装瓶的需求，使其具有了“自发性”。高达案例中，用户能够完整地拼装一个产品，但也可以将不同的产品部件通过相同的接口进行混搭。混搭拼装多数是基于个体用户的兴趣，或是某个故事内容的启发而产生的行为，通常并非事先的计划安排，对结果也不能把控。这也体现出了用户在设计中的无计划性。而混搭形成的作品具有竞技性，但不能形成市场价值，也无法批量生产，其作品的受众面小，也无法像标准高达产品一样进行角色的溯

图 2　高达独角兽系列模型及拼装板件
Fig.2 Gundam Unicorn series models and assembled plates

源。因此，这种形式不能产生商业价值，通常也不能持续。而设计师自身的专业性使其能够应对以上用户特征。给予设计师在思维及方法上的引导能够形成具体的解决方案，从而实现产品的创新。在玩具二次设计中，用户与设计师为因果关系，设计师的思维与设计方法则是两者的交流界面。据此，将两者在玩具产品二次设计中的关系与内容表达见图 3。

4 玩具产品二次设计流程的相关模型构建

针对上述模型中所提出的玩具产品二次设计方法的假设，基于对典型案例的分析，将玩具二次设计的流程概括为玩具部件关联模型、设计师思维模型、设计模式模型归纳如下。

4.1 玩具部件关联模型

设计师应将玩具理解为一个开放的系统。这个系统包含两个部分，第一部分是设计师设计的开放玩具部件，用户可将生活中的常见物品与之相组合，形成一个具有功能（功能所指为既定功能或用户自定功能）玩法的完整产品；第二部分是用户可方便获取的产品，两个部分能够直接或间接完成对接，间接状态时用户改装不可以有大面积切割和使用黏合剂，以确保用户的安全使用。此外，设计师必须顾及第二部分的接口规格，确保两部分的对接建立。通过以下实践案例分析归纳出玩具部件关联模型。

在瓦楞纸玩具涉及项目中，问卷调研 100 位家长，数据统计得出（见图 4）：一是家长购买环保的木制玩具较多，其次是塑胶类玩具；二是平时购买智力拼装玩具和积木玩具较多；三是家长愿意给孩子选择创造力培养类玩具和智能科技类玩具；四是家长希望玩具既环保又能激发孩子创造力的同时，更能锻炼孩子的动手能力和 DIY 自由拼装功能；五是大部分家长会经常与小孩一同完成环保主题的手工课作业；六是他们多数会选择家中的废纸箱作为材料来制作实物。在瓦楞纸拼装玩具设计实践案例中（见图 5，为团队作品，结构设计已授权使用新型专利），通过设计师设计出的单元件模型既开放部件，在三维空间里模拟用瓦楞纸拼搭出不同造型的虚拟模型，测试其结构的合理性。再调整单元件的实际尺寸、结构和造型，把收集好的废纸箱拆解，在瓦楞纸上进行图案设计及简单的切割，再与单元件进行拼接，生成自己设想的玩具模型。通过 1∶1 实际尺寸打样的制作，验证了设计的可行性。此款设计既锻炼小朋友的动手拼装能力又激发了他们参与创意、参与制作，更倡导环保理念，防止浪费，节约资源。将上述实践案例的设计流程进行归纳，提出玩具产品部件的关联模型，见图 6。

4.2 设计师思维模型

基于以上分析，进一步将玩具二次设计方法概括为以下公式，提供改造对象+用户参与开发=完整产品。结合该公式，将设计师的思维进行解构，概括为第一步，设计师需要思考设计何种玩具，用户常用对象的品种和特点，两者结合后可以组成何种玩具；第二步，设计师需要思考所提供改造对象的材料、色彩、包装、工艺及结构，改造对象与用户常见产品的结合形式，最终玩具的功能或玩法、使用方式和使用环境，见图 7。

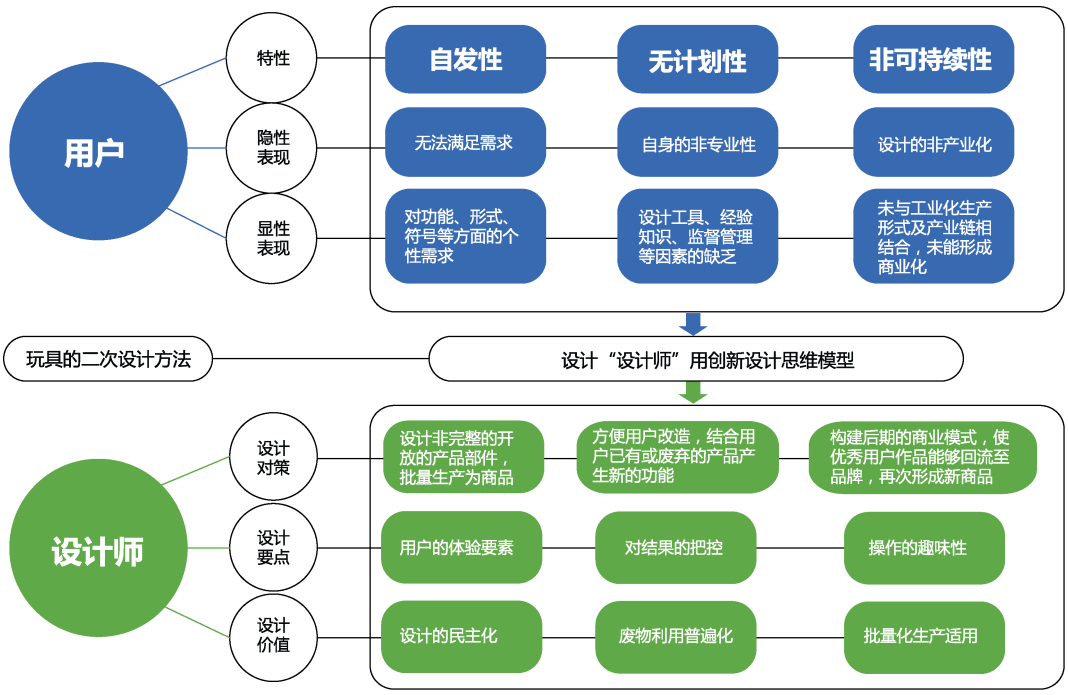

图 3 玩具二次设计方法的关系模型

Fig.3 Relationship model of toy secondary design method

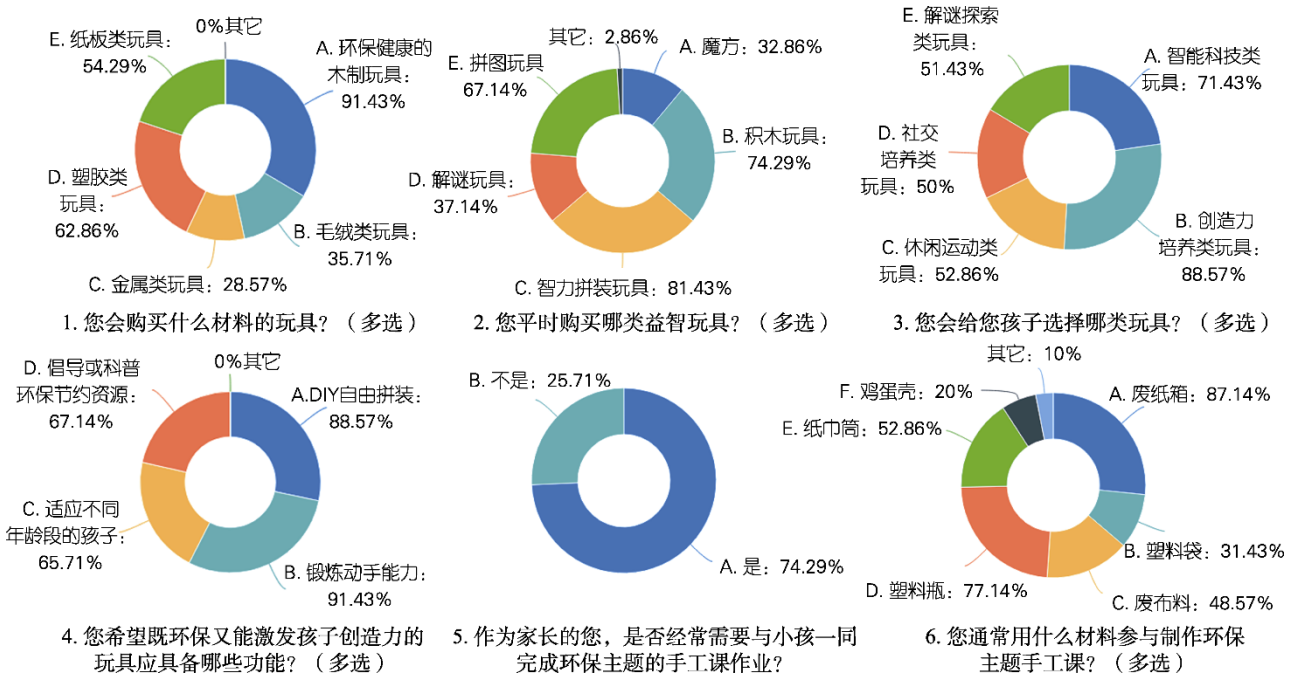

图 4　拼装玩具数据统计

Fig.4 Data statistics of assembled toys

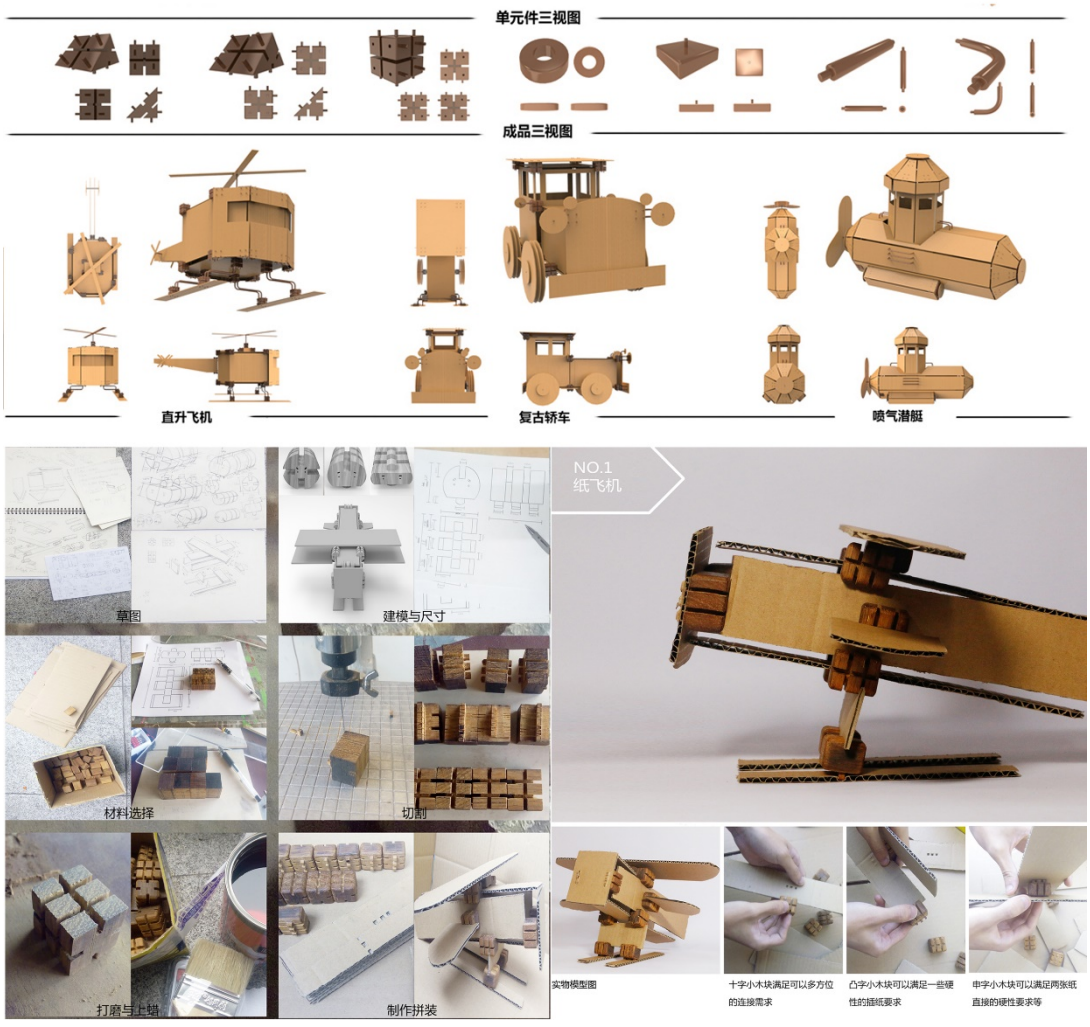

图 5　拼装玩具三维模型与实物模型设计

Fig.5 3D model and physical model design of assembled toys

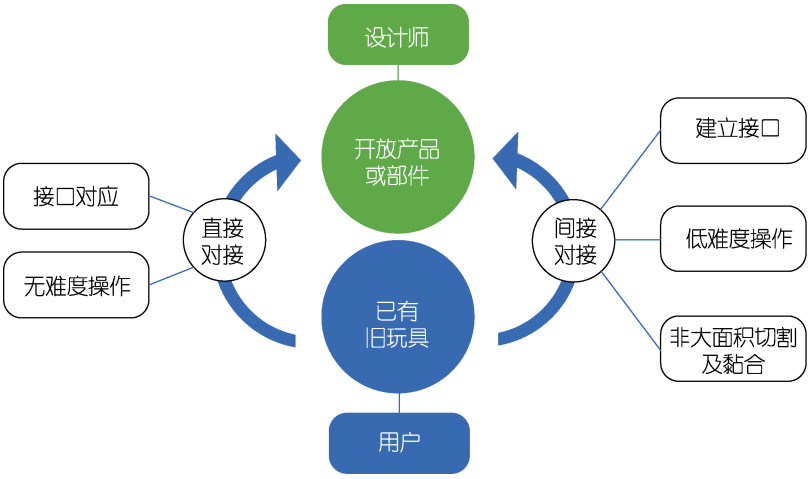

图 6 玩具产品部件关联模型

Fig.6 Parts related model of toy product

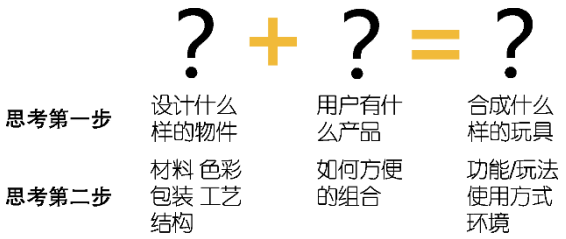

图 7 设计师思维模型

Fig.7 Designer's thinking model

4.3 设计模式模型

依据不同的设计角度可将玩具二次设计方法的三种模式概括为本体应用、功能拓展、共享平台，其设计作用对象由产品本体逐渐深入到商业模式。

本体应用模式，作用对象为产品本体，可解释为通过设计来利用旧生活产品。设计必须体现利用生活对象构成产品的特点，所采用的对象是产品的一部分。如二次设计产品是一个开放性产品，可利用生活对象来完善最终的形态。生活对象是产品的一部分，或是主要的功能部件。设计师需通过分析生活中不同物品的功能和特点，并利用这些特点来完成设计。设计目标是通过用户的开发来完成整个产品，使产品具有个性。这种模式的设计公式为，提供开放产品+用户已有产品=新产品。

功能拓展模式，作用对象为产品功能，可解释为对生活产品功能的拓展。设计师要针对生活中的物品，通过设计来扩展其原有的功能，或改进其原有的功能（见图 8，为团队作品，获 2016 玩具设计潮流

图 8 《Freeze Story》冰块拼装玩具

Fig.8 Ice assembled toy "Freeze Story"

暨产学研合作对接会十佳设计作品奖，在《中外玩具制造》创意设计栏获点评认可，与广州玩具和礼品行业协会动漫孵化基地进行设计孵化）。据研究发现，4~6 岁左右的儿童行为特点上表现为喜欢模仿、探索新事物、具备逻辑思维能力。因此，玩具设计需要在主题上、互动体验上和增强协调合作上进行深入研究[10]。此款设计专门针对小朋友在炎热夏天可重复玩的冰块积木玩具。小朋友可以用玩具所提供的模具套装，装上水放入冰箱冷冻成冰块，从模具中拿出几何形态的冰块进行积木拼装，结合不同的冰河世纪动物搭建不同的冰块积木场景。同时，动物也可以置于冰块内，模拟冰河世纪动物被冰冻的玩法。该设计只需提供玩具的模具套装，改变平时玩积木的木制材料或塑料，换成水冷冻成冰块的积木，不仅能节约造积木原材料的成本减少浪费，而且能让小朋友体验造冰块积木的新鲜感，增加参与度和提高积极性。这种模式的设计公式为，产品部件+用户已有产品/物体=新功能/玩法（见图 9）。

共享平台模式，作用对象为产品功能，可解释为具有共享经济特征的商业模式[11]。相对前两种模式中物与物间的物理关系设计，该模式更加偏重物与物间的商业关系设计，即利用第三方企业创建一个实体的玩具使用平台，让用户能够通过这类平台对旧的或闲置的玩具进行物物交换[12]。在更换新的用户群体的同时，玩具的使用周期也会重新开始，起到了循环利用及可持续性的作用[13]（见图 10）。该模式中，物与物的接口也由物理结构转变为商业模式。据研究数据统计，64%的家庭能接受闲置玩具流通，原因是能保护环境，节省空间，分享玩具有一定教育意义等；30%的家庭有条件地接受闲置玩具，对闲置玩具卫生安全问题有所忌惮[8]。此款设计主要以社区为使用场景，将玩具存取交换箱置于社区内，通过共享平台，将旧的玩具转让给新的用户使用，在能保障卫生问题的前提下，能节约资源防止浪费，又能让小朋友参与使用、参与分享，享受线上和线下交换玩具的乐趣。此设计还仅停留在概念阶段，需与玩具共享平台进行合作并进一步测试其可行性。这种模式的设计公式为，新平台+用户已有产品=新产品（见图 11）。

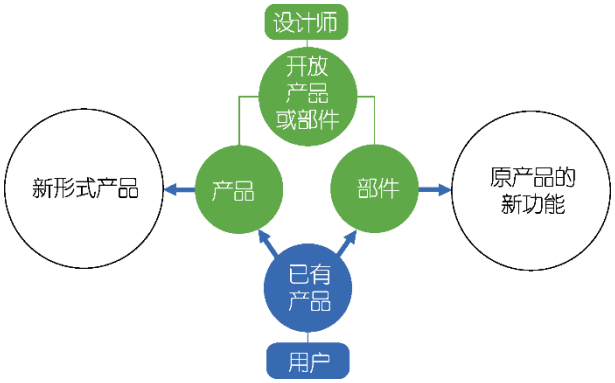

图 9　玩具设计模式模型
Fig.9 Toy design type model

图 10　玩具存取交换箱
Fig.10 Toy storage and exchange box

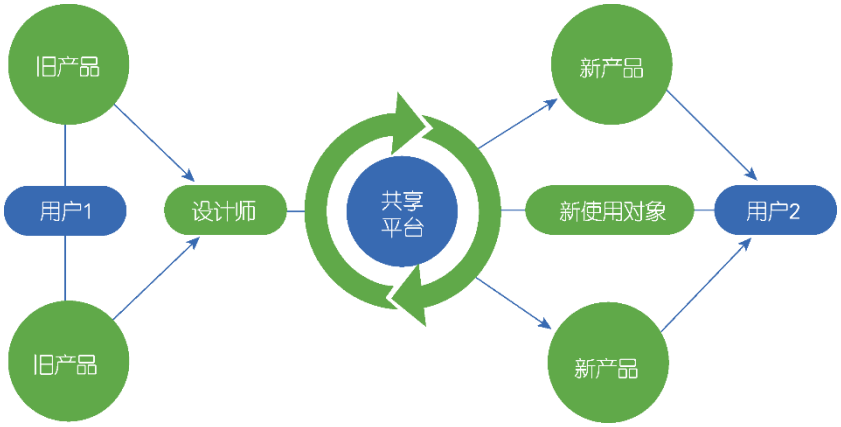

图 11 玩具设计模式模型
Fig.11 Toy design type model

5 归纳玩具二次设计方法模型

5.1 归纳特征模型

从以上玩具产品二次设计流程的部件关联模型、设计师思维模型、设计模式模型中进一步分析，可将玩具产品的二次设计概括为开放、差异、用户参与三个主要特征。

第一开放特征。在部件关联模型中，设计师所设计的产品能够通过一定的接口形式与用户已有的旧物相结合。这使设计师所设计的产品必须具有可开放的特征，即设计师在设计产品时必须将与旧物的组合性作为设计目的之一。具体体现为产品上应具有预留的接口，并且用户能够方便地完成组合操作。二次设计的玩具产品在使用时同样遵循以上原则，需利用用户已有或废弃的产品完成组合，该方式能极大地提升废品利用率，使原本被丢弃的物品变为可用产品的一部分，形成“一物多玩”的新型玩具[14]，其使用价值的提升，让废品不再成为垃圾产生环境污染，也在生产时减少了材料的消耗。

第二差异性。在设计师思维模型中，将与用户已有物品的可组合性列为设计的主要任务，围绕这个目标，形成了设计师在开发二次设计产品时的创作流程。其中，对结果的预判是该模型中的关键部分，要求设计师能够预先考虑用户参与设计的结果。依据本模型的特征，用户能够依据自身需求决定产品的最终形式。在玩具产品的二次设计中，该条件可表现为利用其开放性和大自由度特征，在大工业生产体系的基础上，设计师为用户提供了创造个性趣味玩具的基础，而用户在该基础上能够产生具备差异化的设计结果。

第三用户参与。在设计模式模型中，不同的设计组合形式均是在强调用户参与设计活动并进行设计决策，将原有设计流程中的决策环节后移到使用环节，而从产品生命后期的角度概括，可解释为产品设计阶段与产品使用阶段的重叠。在这个变化下，设计的结果与原有设计流程相比出现了改变。在玩具产品中，用户的参与产生了新的设计形式，改变了玩具的固有玩法，从被动地接受设计师的结果转变为能够主动决定或创造玩具的最终形态。二次设计的方法使设计的民主化程度进一步得到提升，见图 12。

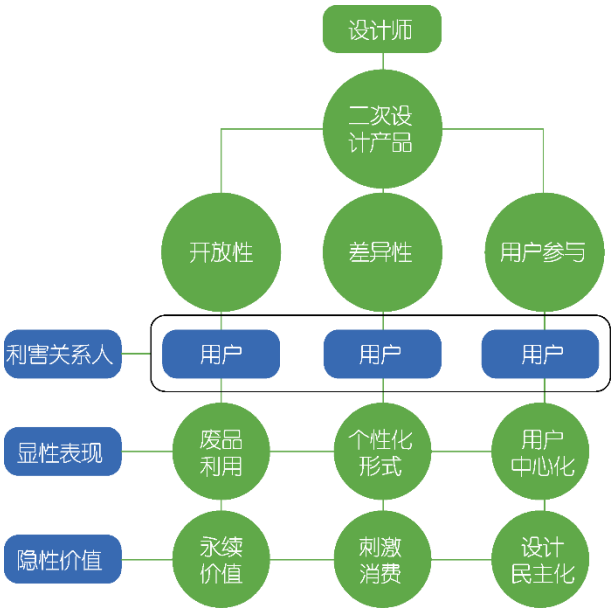

图 12 设计特征模型
Fig.12 Design feature model

5.2 玩具二次设计方法模型的形成

综合以上提出的玩具产品二次设计的用户与设计师的关系模型、设计流程的相关模型及设计特征模型进行归纳。以设计特征模型为起点，基于玩具产品二次设计的三个主要特征进行概括。以设计流程的部件关联模型与设计师思维模型中的相关因子对特征因子的进行解释，形成玩具二次设计方法的主要形式及内容。以用户与设计师的关系模型中的相关因子解释玩具二次设计的方法即内容，划分出与设计师和用户直接相关的设计因子。以设计流程中的设计模式模型所形成的不同结果概括，在不同渠道下产生的玩具设计成果。以上相关因子及解释关系表达见图 13。

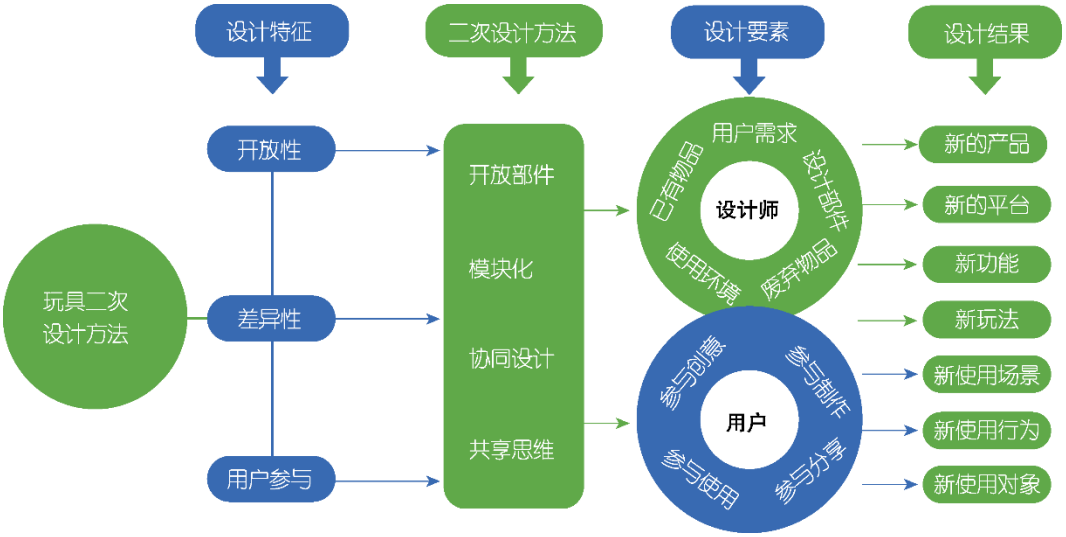

图 13　玩具二次设计方法总模型

Fig.13 General model of toy secondary design method

6　结语

玩具的二次设计方法基于用户对玩具的个性化需求形成，其特征是在产品的生命周期中将用户使用产品的使用阶段与设计师设计产品的设计阶段部分重叠。通过将两个阶段的重叠，使用户能够在产品定型前对产品的制式形成“干预”，从而具有了产品设计中的决定权。这使产品既可以以标准化的方式生产，又可以依据用户的设计形成满足个人或小规模群体需求的特征产品。在个人制造技术及新型经济模式的影响下，玩具产品的二次设计形式将体现得更加明显。可以预见，在未来如 OpenAI 的“GPT-4”，百度的“文心一言”等智能技术的支持下，玩具产品的二次设计也将突破产品本体维度向产品软件、服务内容维度延伸，形成更高维度、基于标准化生产的自适应性产品（适配用户个性需求）。

本研究以质性研究的方式归纳出玩具二次设计的一些基本范式供理论参考与借鉴。经设计师设计非完整的玩具，为用户留出参与设计的空间，鼓励用户参与其中，并最终产生有创意的结果，诞生出新的产品、新的平台、新的功能或玩法，产生新的使用场景、行为和对象。然而在设计实践中，本研究还缺乏用户实际使用产品的反馈信息及满意度调查情况等，有些创意设计实际落地投放市场还需相当长的时间才能真正得到验证。同时，以上论证可见，二次设计方法能使玩具在具备个性化特征的同时兼顾低碳特性，其使用形式自带可持续属性，方法的应用也将产生广泛的可持续性价值。

参考文献：

[1] 沈杰. 二次设计[J]. 江南大学学报(自然科学版), 2003(6): 638-640.
SHEN Jie. Sequel Design[J]. Journal of Southern Yangtze University(Natural Science Edition), 2003(6): 638-640.

[2] 刘国强. 基于自由曲面的 LED 光源二次光学设计研究[D]. 西安: 西安理工大学, 2017.
LIU Guo-qiang. Research on Second Optical Design of LED Light Source Based on Free Form Surface[D]. Xi'an: Xi'an University of Technology, 2017.

[3] 王本涛, 杜彦斌, 陈时权. 基于公理化设计的废旧产品可重用再设计方法[C]// 2010 年重庆市机械工程学会学术年会论文集. 重庆: 重庆市机械工程学会, 2010: 144-149.
WANG Ben-tao, DU Yan-bin, Chen Shi-quan, et al. Reuse-oriented Redesign Method of Used Products Based on Axiomatic Design Theory[C]// Proceedings of the annual meeting of the society of Mechanical Engineering, Chongqing: Chongqing Society of Mechanical Engineering 2010, 144-149.

[4] 薛鹏华. 基于可持续理念下的儿童益智玩具设计研究[J]. 艺术与设计(理论), 2021, 2(4): 94-96.
XUE Peng-hua. Research on the Design of Children's Educational Toys Based on Sustainable Concept[J]. Art and Design, 2021, 2(4): 94-96.

[5] 梁妮. 基于共享经济思维的社区便利店创新发展探讨[J]. 商业经济研究, 2018(3): 137-139.
LIANG Ni. Discussion on Innovation and Development of Community Convenience Stores Based on Sharing Economy Thinking[J]. Journal of Commercial Economics, 2018(3): 137-139.

[6] 陈朝杰, 钟慧娴, 贺奕. 基于可持续设计视角的社区内儿童玩具共享系统研究[J]. 包装工程, 2020, 41(6): 162-168.
CHEN Chao-jie, ZHONG Hui-xian, HE Yi. Children's Toy Sharing System in Community Based on Sustainable Design Perspective[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(6): 162-168.

（下转第 285 页）