

## 产品认知语境的类型及其应用

傅桂涛, 潘荣, 陈国东, 陈思宇

(浙江农林大学, 杭州 311300)

**摘要:** **目的** 解析产品设计语言中的认知关联结构, 基于此揭示用户认知心理过程和应用特点, 并提出基于认知语境的产品创意设计方法。**方法** 运用语言学中的关联理论和认知语境学说分析产品设计语言的结构, 提出产品认知语境概念并分析其结构和类型, 进而分析每种认知语境类型所对应的产品设计目标维度, 分析各维度之间的协调机制并构建认知语境空间, 以此为框架提出产品创意设计的方法。**结论** 提出产品认知语境在主客体关联结构上存在3种基本类型: 交互认知语境、经验认知语境及客体认知语境, 分别对应产品的“用品”“商品”及“制品”3个基本属性, 并对每种语境类型的认知和应用特点进行了分析, 提出了3个基本属性之间的协调机制以及基于此机制的创意设计方法。

**关键词:** 产品设计; 认知语境; 语境类型; 创意设计方法

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)08-0087-06

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.08.011

## Types of Product Cognitive Context and its Application

FU Gui-tao, PAN Rong, CHEN Guo-dong, CHEN Si-yu

(Zhejiang A&F University, Hangzhou 311300, China)

**ABSTRACT:** The work aims to reveal the cognitive psychological process and application characteristics of product users, and put forward creative product design method based on cognitive context, by analyzing the cognitive relevance structure in product design language. The structure of product design language was analyzed with relevance theory and cognitive context theory in linguistics. The concept of product cognitive context was put forward and its structure and types were analyzed. Then, the dimensions of product design objectives corresponding to each cognitive context type and the coordination mechanism among the dimensions were analyzed, and the cognitive context space was constructed. Based on this, the creative product design method was proposed. Three basic types of product cognitive context in the subject-object relational structure are proposed: interactive cognitive context, experiential cognitive context and object cognitive context, which correspond to the three basic attributes of “tools”, “commodities” and “products”. Then, the cognitive and application characteristics of each type of context are analyzed to put forward the coordination mechanism among these three basic attributes and the creative design method based on this mechanism.

**KEY WORDS:** product design; cognitive context; context type; creative design method

自索绪尔以来, 现代语言学理论逐渐成为一门影响巨大的独立学科。语言是一种符号系统, 而符号具有任意性, 即任何有形事物都是符号, 这就将建筑、产品等一切人类创作的形式都囊括在内而成为一种设计语言。从符号学、语言学理论发展而来的产品语

义学为产品设计提供了有力的理论工具。产品的语义学视角将产品设计置于语言学、文本学的关照下, 能够从更结构化、更系统和深刻的层面解析设计语言、设计现象以及设计文化等的生成和演变, 反映了设计学研究从偏向应用和感性觉悟的个体探索向更基础、

收稿日期: 2020-01-12

作者简介: 傅桂涛(1976—), 男, 山东人, 浙江农林大学副教授, 主要研究方向为产品创意设计理论与产品形态设计文法。

通信作者: 陈思宇(1980—), 男, 江西人, 浙江农林大学副教授, 主要研究方向为设计创意与产业经济的结合机制。

更据普遍意义的语言科学回归的一条独特历史进程。

## 1 从产品语义向认知语境的转向

产品语义学的关注点在于产品文本的符号意义和修辞结构,以编码、解码的过程来解释产品的设计与解读<sup>[1]</sup>。这种研究是以意义表达为导向的,而且主要关注形态符号和造型语言本身的符码结构,对其外部环境——语境的研究相对较少。胡飞<sup>[2]</sup>指出,语境的构成要素和结构复杂多变,存在很大的描述和应用难度,但其对产品语义的解读和设计作品的艺术感染力意义重大。

自20世纪80年代起,西方语用学理论被介绍到中国,对语言学及其他相关学科的研究产生了持续而深远的影响。语用学侧重于语境中的语言运用和解读,其主要学说是基于认知科学的发展提出的关联理论和认知语境概念。赵焱<sup>[3]</sup>发现该理论已经被广泛应用于心理学、病理学、神经学等领域。蒋严<sup>[4]</sup>梳理了关联理论的主要概念。相对于传统的客观语境观,关联理论提出了认知语境的概念,认为语境是一个心理建构体,是受者的主观认知因素的结合<sup>[5-6]</sup>。是受者关于世界的假设集。这些假设,而非实际的客观世界,制约了话语的解释<sup>[7]</sup>。文本阅读的过程就是受者寻找关联、建构认知语境的过程,是产生语境假设和取得语境效果的过程<sup>[8]</sup>。

关联理论与认知语境将研究的重点从文本本身的结构转移到受者对文本的认知过程上来,是一种巨大的理论飞跃。以主体的认知过程为中心来解释语境的形成及其意义解读、情境生成甚至与作品艺术感染力的关系更具有说服力和实用价值,也解决了客观语境理论缺乏清晰的核心结构和普遍规律的缺点。在这一背景下,产品设计语言的运用和研究就很有必要从传统的意义表达范式中超越出来,更加关注受者认知心理中的关联认知结构以及其对语境效果的影响机制<sup>[1-2,9]</sup>。

与此同时,用户认知对产品设计的重要价值也越来越得到重视。朱雁飞<sup>[10]</sup>提出了基于认知盈余理论的产品创新设计方法,主要在用户研究和设计立项环节上将认知理论与设计方法做了结合;张阿维<sup>[11]</sup>提出运用认知耦合方法对产品进行仿生设计,可以提高生物特征与产品特征的匹配度;刘霁虹<sup>[12]</sup>分析了模式识别理论在产品的谱系化设计中的运用。还有文献从形态的视觉认知<sup>[13]</sup>、造型风格和意象尺度<sup>[14-15]</sup>等角度阐述认知理论与设计方法的结合。上述研究都是在产品设计的某一个维度上进行了认知机制的深度挖掘,具有很强的针对性,但是也恰恰因为目标的单一,不能兼顾产品的用品、商品、制品的独立维度。

在设计语言的认知语用层面,王小妍<sup>[16]</sup>提出了产品隐喻的认知结构模型,更清晰和全面地解析了喻体

和本体的关联,但其基本视角仍然是基于传统修辞学的语义表达模型,而没有体现语用学视角下解读者对隐喻的认知关联结构。郭会娟<sup>[17]</sup>等具体分析了交互界面中的隐喻现象及其认知模型,并运用了认知语境概念来解释交互界面中隐喻修辞的语用效果。此类研究将认知理论直接应用于设计语言的语用研究,具有重大的开创价值,但其将认知理论局限在设计语言的特定语法结构(如隐喻修辞)上作为解释工具,而不是将认知理论与设计方法做全面的结合。

综上,在设计界当前的语境下,“认知”仍只是作为产品的某个单一维度体现在设计方法和设计语言中,或者是解决造型问题,或者是解决符号语义的问题,而没有回答如何在产品的“用品”、“商品”和“制品”3个维度上整合用户的认知需求,并形成完整解决方案的问题。基于此,笔者提出产品3个基本维度上对应的认知语境类型,并探讨它们如何整合为一个统一的产品设计概念,最后提出一种基于认知语境的产品设计思路。

## 2 产品认知语境的关联结构及其类型

在产品设计语言形成的文本中,受者经由主观的认知关联构建语境,进而对产品设计的语义和语境效果产生相应的解读和体验。根据关联理论,认知语境的要素主要由受者主观心理对世界的假设所构成,同时,这些主观假设也不可避免的与客观语境要素——如产品实体和客观环境——发生关联,构建起特定的认知语境并最终在受者的主观意识中产生映射。

受者对世界的主观假设主要由对自我的认知对客观世界的认知和两部分构成,这些认知是受者历时的认知经验;与此同时,当受者接受到产品设计语言中的新鲜刺激时,也会形成对产品结构、功能、价值等的假设性认知,这些认知是共时的。这两部分认知假设在对产品设计语言的解读过程中与构成产品的物料、形式和各种声光等物理讯息产生关联,有时进一步与产品所处的客观环境产生关联,形成某种特定的观念认知语境。另外,受者在使用产品的过程中经由个体行为在其生理实体和产品实体之间构建关联,形成具身认知语境<sup>[18]</sup>,见图1。

主体对自我的认知包括对自身生理尺度的认知和对自身价值与需求的认知。当人们在感知一个产品的时候,一方面会以自身的生理尺度(身体结构、感受阈值等)来与之比较,得出判断;另一方面,总是试图接收到来自产品的关于某种价值的信息。具体说,人们看到一个物体,首先会依据自己的生理尺度如身高、手型等来判断这个物体是大还是小、它的形态是柔和还是尖锐;同时,人们还从对象刺激与感官阈值的比较中获得它的色彩是亮丽还是暗淡、它的表面是细腻还是粗糙。进而,人们会努力寻求它对于自

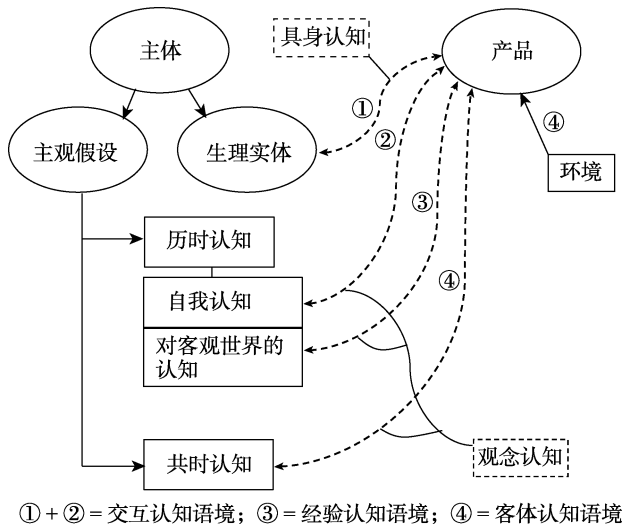


图 1 产品认知语境的关联结构及其类型

Fig.1 The correlated structure and types of product cognitive context

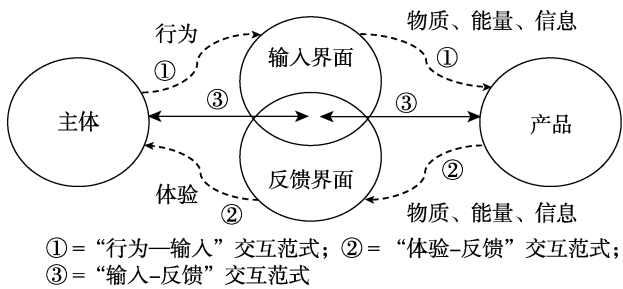


图 2 交互认知语境的结构

Fig.2 The structure of interactive cognitive context

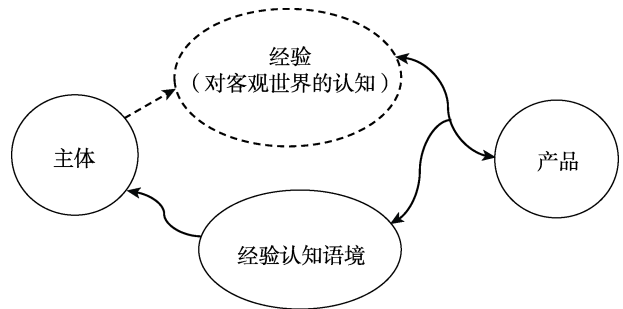


图 3 经验认知语境的结构

Fig.3 The structure of experiential cognitive context

己的价值——它是一个可以坐的物体吗？可以指示时间吗？这种心理是人们主观意识中的自我与产品的匹配过程。同时，当受者使用产品时，其生理实体和产品实体之间产生的具身认知关联也会强化上述观念认知的效果。人们称这种包含了观念认知和具身认知的、体现主体与产品之间的互动关系的语境为交互认知语境。

受者对客观世界的认知以经验、知识等形式存在于认知心理中。当其接受到产品符号的刺激，产生与之关联的经验性联想，如从产品的形态、色彩联想到某种具体的经验事物。这种在经验事物和产品之间的

关联会产生对产品意义的解读，如卷轴造型的奥运火炬会让人联想到中国文化，进而解读出其对中国文化的传播作用。人们称这种包含体现主体经验与产品之间的联想关联的语境为经验认知语境。经验认知语境在设计语言的文本中经常是以隐喻的修辞格为载体的。

受者除了接受到产品的具象符号信息，还会接受到产品设计语言中关于结构、材料、功能等抽象关系的新鲜刺激，从而形成对产品设计意图、技巧等的假设性认知，与符号刺激引发的历时性的经验性认知相对，这些认知是共时的。如借助发泡材料与混凝土的混合制成的多孔透光混凝土，具有质轻、透光的特性，其制成的灯具使人体体会到关于材料、工艺和功能之间的创新性关联。人们称这种与客体之间的创新性关联有关的语境为客体认知语境。客体认知语境有时还扩展到产品与环境之间的关联。

### 3 交互认知语境的特点

交互语境是产品的核心语境，受者的生理实体和认知假设在与产品建立关联时是通过具体的行为实现的，同时又往往伴随着信息的传递和情感的体验。其关联结构主要体现在“输入行为—界面作用—界面反馈—产生体验”这样一个过程中，见图 2。

有些产品是以行为与界面的作用为主，反馈较少，如各种工具、坐具、日常用品。这些产品的设计主要关注使用者的行为与产品形态、结构等外延属性的关联，人们可称之为“行为—输入”交互范式。有的是以信息和情感反馈为主，如屏幕、音响、指示灯光等，可称之为“体验—反馈”交互范式。有些则是输入与反馈并重，如游戏手柄、触摸屏等，可以称之为“输入—反馈”交互范式。

交互认知语境着重体现了人对产品的全新体验，运用该语境可以强化产品的人格化魅力，有利于建立人与产品之间更深刻的关系，增强产品的内在价值。因此，一些强调功能性、体验性的产品更适合通过交互认知语境来达到设计目的。交互认知语境更凸显产品的“用品”属性。

### 4 经验认知语境的特点

经验认知语境将人们对客观世界的认知经由特定的形态符号与产品结合，引导用户对产品内涵意义的解读，经验性符号在与产品的功能、材料、使用方式等固定的外延意义的对比中产生独特的意境，激发观者的联想，从而构成创意思维的感染力，见图 3。

“经验”是人们认识世界的基本方法，任何文本的意义总是首先在经验语境中被解读。如果能够利用经验语境这种先入为主、简单明快、极富标签化的特点，将能快速建立起设计者所希望的解读通道，利用观者的心理定势来达到自己的目的。经验语境与观者

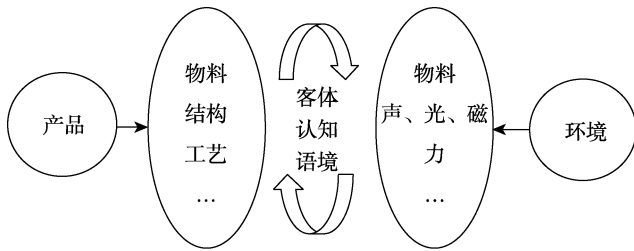


图4 客体认知语境的结构  
Fig.4 The structure of object cognitive context

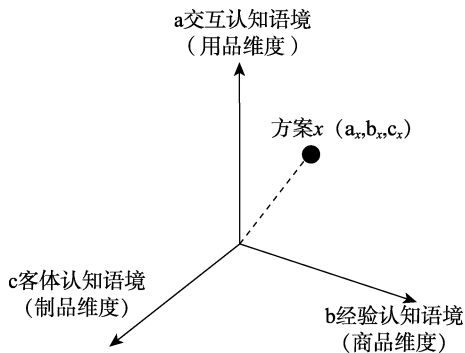


图5 产品认知语境空间及设计方案的认知定位  
Fig.5 Product cognitive context space and the cognitive localization of design scheme

的文化背景有着紧密的关系，“经验”本身就具有鲜明的文化特色。因此，经验语境识别效率最高、认知定势最强、象征意味最浓、与文化背景关系密切。这些特点使其有利于在人们心目中快速直接的形成某种第一印象，更凸显产品的“商品”属性。

## 5 客体认知语境的特点

客体认知语境在产品内部的不同物料、结构、工艺等要素之间构建不同于惯例的关联，也进一步在产品和环境中的物料、声、光、磁、力等要素之间形成独特的关联，通过关联传达产品的物料特色、结构特色和工艺特色。这种关联语境形成的场景、意境往往是人们未曾经验的、戏剧性的，从而使解读过程充满趣味性，也加深受者对于材料特性、不同事物的关联以及设计智慧的体会，见图4。

客体表达语境的特点是新鲜度高、启发意义大、艺术性强，利于表达产品材料、工艺等方面的特有品质，更凸显产品的“制品”属性。

## 6 基于认知语境的产品创意设计方法

如前所述，产品设计方法的已有研究主要集中在产品造型的要素提取和认知意象优化以及符号语义认知等方面。这些研究成果对于解决产品某一维度上的设计问题具有重要价值，但对解决产品的“用品”“商品”“制品”3个基本属性如何整合和优化的问题尚未有研究者关注。而这3个属性在用户的认知心

理中有全面整体的反映，从认知理论的角度切入，可以将这3个完全不同的属性整合在一个统一的框架下，从而提出一种产品概念设计的系统解决方案。另外，产品设计涉及的要素和目标纷繁复杂，但这些要素和目标最终都可以依据3种基本认知语境来进行降维、聚焦，并与产品的3个基本属性相对应，从而避免设计方案出现明显短板，或者有目的地突出某个认知语境来达到设计目的。以上两点体现了设计的综合性和策略性。

3种基本语境在认知结构特征上各有不同，但在用户的认知心理中却又是有机统一的，其内在关系上一定存在某种协调机制。由于经验语境具有识别效率最高、认知定势强、象征意味浓、与文化背景关系密切的特点，其对交互语境中的观念认知具有增强作用；客体语境构建了产品的实体结构，为交互语境中的具身认知提供实体条件；交互语境强调行为和心、情感的互动，可以加强经验语境和客体语境的具身认知效果。正是这样一种在认知和体验上互相融合的机制使产品的3个属性有机地融合起来。

产品设计方案就是一个承载了多维度要素和目标的组件集合，而这些要素和目标不管怎么变化、增删，最终都要通过用户的认知和体验及其协调机制形成一个完整的产品概念。产品的3种基本认知语境因其涵盖了产品的“用品”“商品”和“制品”3个正交维度，可以形成产品的认知语境空间，将多维度的设计要素和需求目标聚焦在3个基本认知维度上。对于初步的设计方案，可以运用特定的方案评价尺度来评估其3个维度的相对权重，在认知空间中形成设计方案的精确定位，见图5。在此基础上可以基于3种语境之间的协调机制对方案的各个维度进行语境调整，使之符合设计策略或者某种评价尺度。

以上述产品认知语境空间为框架，整合设计前端—概念生成—设计策略—设计深化这一技术路径，可以形成认知中心范式的创意设计方法，其具体技术路线见图6。

在流程的开始，经由思维导图、用户研究等设计前端产生的设计要素和变量的集合可以看作一个多维的要素空间，利用3种认知语境在不同要素间构建关联、寻找概念突破，形成一系列概念设计组件。将组件进行组合，形成若干概念方案，这些方案在类似图5的设计概念空间中具有不同的认知定位。到这一步，以用户认知为中心，有效地将多维的设计前端要素进行了降维和聚焦。与此同时，设计项目的市场定位、品牌形象等设计目标集合也构成多维的目标空间，这些不同目标也可以根据3种认知语境来进行降维，结合企业的设计策略，最终在3种语境中确定某一核心认知语境。然后通过认知评价从之前的设计概念空间中筛选符合设计策略的概念方案，或者根据认知语境的协调机制，将某些具有鲜明特点的概念方案

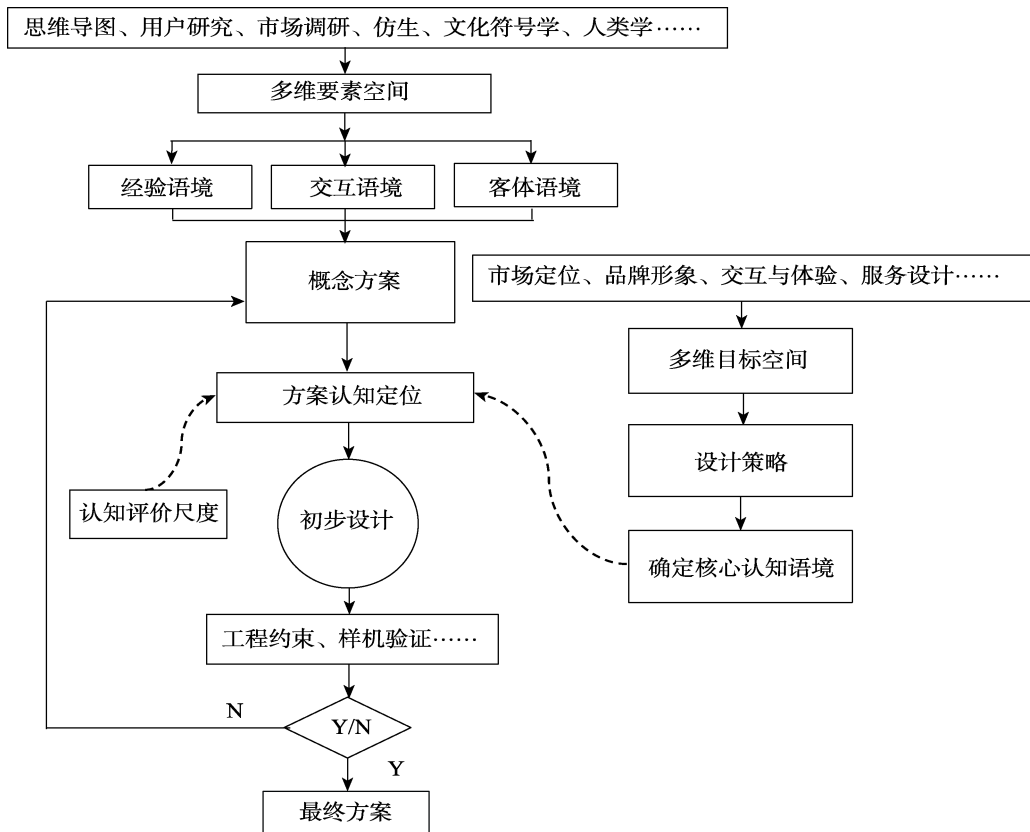


图 6 基于认知语境的产品创意设计流程

Fig.6 Creative product design process based on cognitive context

进行改进，以突出某一核心语境，实现认知定位并形成初步设计方案。然后针对工艺、技术等工程约束条件进一步调整设计细节，或者根据样机验证修改设计，得到最终设计方案。

以下引用桌面音响的设计案例来说明具体的设计过程。首先针对桌面音响的用户、竞品、使用环境等方面进行调研，利用思维导图梳理调研形成的各个要素，提取出可用于音响设计的形态和体验意象，形成多维要素的集合，如杯子、唱片、音符、琴键、声道接口等。接着分别从 3 种基本语境出发在这些要素之间构建关联，形成一些初步的概念组件，如杯子造型的音响壳体、唱片形式的开关以及按钮、旋钮的不同安装方式等，见表 1—3。

接着根据项目的市场定位、用户特征和品牌形象，确定设计方案要具有高度的亲和力和互动乐趣，也即以经验语境为核心语境，并利用交互语境来增强经验语境的具身体验、用客体语境来提高产品结构上的新颖度，最终形成既新鲜又似曾相识的场景感的设计策略。根据这一策略装配和调整概念组件，形成初步设计方案，见图 7。其特征包括咖啡杯造型的音响外壳、唱片形的开关和旋钮安装在杯子上表面、以手指触摸旋转的形式来控制音量等。杯子以及唱片的造型符号与手指旋转的动作结合，营造了一种类似轻轻搅拌咖啡或者用杯盖拨开茶叶的情境，体现了经验认

表 1 基于经验认知语境的要素组件

Tab.1 Element components based on empirical cognitive context

要素	概念组件	语境描述
杯子	杯子造型的音响外壳	音乐与咖啡、茶
唱片	唱片造型的音响部件	老式唱片机的音质
音符	音符形式的按键或其它细节	音乐的联想
琴键	琴键造型的音响外壳和按键	演奏
声道接口	红、白色彩的识别性	音乐电器的符号
……	……	……

表 2 基于交互认知语境的要素组件

Tab.2 Element components based on interactive cognitive context

要素	概念组件	语境描述
杯子	碰杯、搅拌咖啡、杯盖 拨开茶叶	与杯子有关的行为
唱片	唱片放置与旋转 拨动动作	老式唱片机的操作
音符	音符的触摸和回弹	声音的通感
琴键	按键操作	弹琴的交互体验
声道接口	红、白色彩的识别性	电器的交互感
……	……	……

表3 基于客体认知语境的要素组件  
Tab.3 Element components based on object cognitive context

要素	概念组件	语境描述
杯子	杯子横置、倒扣等	与桌面间不同的空间关系
唱片	圆片旋钮与杯子镶嵌	音响部件间的组合关系
音符	/	/
琴键	分割外壳形成琴键等	外壳的独特结构
声道接口	/	/
.....	.....	.....

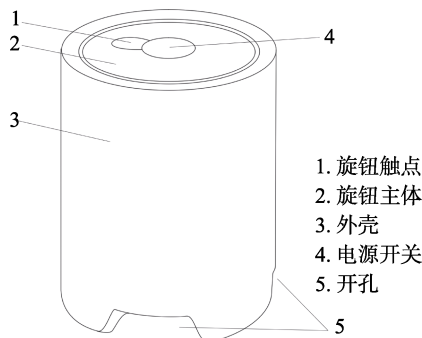


图7 初步方案

Fig.7 Preliminary design



图8 最终设计效果图

Fig.8 Final design

知和交互认知两种语境的协调机制,形态符号和行为动作达到恰当的关联,强化了识别性和交互体验。

初步设计方案经过用户评价和场景模拟验证,发现在经验语境维度上,产品的形态特征不够明显,核心语境的权重不够。针对问题继续强化设计方案的经验符号特征,从之前的概念组件中选取杯子的把手以及咖啡杯、音响声道端口都具有的的红、白色彩来进一步增强产品的经验认知特征,同时杯子把手的加入也增强了交互的体验——可以像拿杯子一样挪动音响甚至单手可以同时握住两个把手,方便摆放。最终设计见图8。可以看出,设计方案在产品3个基本属性上都有均衡的体现,既有独特的外观、又有基于造

型特征的新交互体验,也形成不同于同类产品的物理结构。

## 7 结语

产品认知语境的建构是主、客体之间关联性的体现,本文分析了其关联结构及类型,并分析了每种认知语境类型的结构和特点进而提出一种基于认知语境的产品创意设计方法。以认知语境为框架的设计流程兼顾了产品的3个基本属性,便于从设计语言的顶层对专门的方法、手段以及知识、目标等要素进行整合,并以用户体验为核心制定和实施设计策略。这其中,如能建立产品设计方案的认知语境定量评价尺度,将有助于提高设计效率,这部分有待进一步研究。

产品认知语境体现了产品设计语言中的基本叙事结构,基于这个结构可以更清晰的梳理产品设计语言在针对不同设计诉求时的运用模式,更深入地探讨设计语言与形式、功能、材料等要素的关系,更深入地解析产品设计创意与认知语境之间的作用机制。

## 参考文献:

- [1] 张凌浩. 产品的语意[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.  
ZHANG Ling-hao. Product Semantics[M]. Beijing: China Construction Industry Press, 2015.
- [2] 胡飞. 工业设计符号基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.  
HU Fei. The Symbol Basis of Industrial Design[M]. Beijing: Higher Education Press, 2007.
- [3] 赵焱. 关联理论研究前沿探析[J]. 当代外语, 2018, 41(1): 130-140.  
ZHAO Yi. Analysis of the Frontiers of Relevance Theory[J]. Contemporary Foreign Languages, 2018, 41(1): 130-140.
- [4] 蒋严. 关联理论的认知修辞学说[J]. 修辞学习, 2008, 147(3): 1-9.  
JIANG Yan. Cognitive Rhetorical Theory of Relevance Theory[J]. Rhetoric Study, 2008, 147(3): 1-9.
- [5] 徐杰. 何谓语境——对语境本质的批判性考察[J]. 学术论坛, 2015, 289(2): 102.  
XU Jie. What is Context? A Critical Study of the Nature of Context[J]. Academic Forum, 2015, 289(2): 102.
- [6] 魏在江. 认知语言学中的语境: 定义与功能[J]. 2016, 39(4): 39-46.  
WEI Zai-jiang. Context in Cognitive Linguistics: Definition and Function[J]. 2016, 39(4): 39-46.
- [7] SPERBER D, WILSON D. Relevance: Communication and Cognition[M]. 2001.
- [8] WILSON D. Relevance and Understanding[M]. Oxford: Oxford University Press, 1994.

(下转第105页)

- Based Conceptual Design[J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2002, 38(10): 1-6.
- [3] 张艳河. 产品设计中用户感知意象的思维结构[J]. 机械工程学报, 2010, 46(2): 178-184.  
ZHANG Yan-he. Mental Construction of User Perception Image in Product Design[J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2010, 46(2): 178-184.
- [4] 刘肖健. 产品基因调控网络模型及其对设计过程的辅助[J]. 计算机集成制造系统, 2013, 19(7): 1463-1471.  
LIU Xiao-jian. Product's Gene Regulatory Network Model and Its Aiding to Design Process[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2013, 19(7): 1463-1471.
- [5] 朱上上, 罗仕鉴. 用户和设计师的产品造型感知意象[J]. 机械工程学报, 2005, 41(10): 28-34.  
ZHU Shang-shang, LUO Shi-jian. User and Designer's Perception Image of Product Modeling[J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2005, 41(10): 28-34.
- [6] 侯冠华. 产品造型基因意向模型的建立及其应用[J]. 机械设计, 2014, 31(3): 105-109.  
HOU Guan-hua. Establishment and Application of Product Appearance Gene Intentional Model[J]. Journal of Machine Design, 2014, 31(3): 105-109.
- [7] 李雪瑞. 意象驱动的产品形态基因网络模型构建与应用[J]. 计算机集成制造系统, 2018(24): 464-473.  
LI Xue-rui. Construction and Application of Product form Gene Network Model Driven by Kansei[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2018(24): 464-473.
- [8] 郝泳涛, 秦琴. 产品的特征功能表达模型及其基因编码[J]. 同济大学学报, 2009, 37(6): 819-824.  
HAO Yong-tao, QIN Qin. Feature-function Expression Model and Gene Coding for Products[J]. Journal of Tongji University, 2009, 37(6): 819-824.
- [9] 徐瑶. 基于基因调控网络的产品优化设计[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2014.  
XU Yao. The Optimized Design Based on Gene Regulatory Network[D]. Hangzhou: Zhejiang University of Technology, 2014.
- [10] 陈方敏. 基于同构与异构基因网络模型的设计师与用户产品意象差异性研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2018.  
CHEN Fang-min. Image Difference between Designer and User Based on Isomorphism and Heterogeneous Gene Network Model[D]. Hangzhou: Zhejiang University of Technology, 2018.
- 
- (上接第92页)
- [9] 傅桂涛. 产品创意的核心构成——意境与形式[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.  
FU Gui-tao. The Core Composition of Product Creativity-Artistic: Conception and Form[M]. Beijing: China Construction Industry Publishing House, 2010.
- [10] 朱雁飞. 基于认知盈余理论的产品创新设计方法研究[J]. 包装工程. 2018, 39(12): 191-196.  
ZHU Yan-fei. Innovative Product Design Method Based on Cognitive Surplus Theory[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(12): 191-196.
- [11] 张阿维. 基于认知耦合的产品造型仿生设计研究[J]. 机械设计. 2018, 35(6): 120-124.  
Zhang A-wei. Bionic Design of Product Modeling Based on Cognitive Coupling[J]. Mechanical Design, 2018, 35(6): 120-124.
- [12] 刘霁虹. 基于认知识别的谱系化产品设计研究[J]. 装饰, 2016(2): 142-143.  
LIU Ji-hong. Genealogical Product Design Based on Cognitive Recognition[J]. Decoration, 2016(2): 142-143.
- [13] 魏丽芳. 产品形态的视觉认知研究[J]. 包装工程. 2016, 37(12): 134-138.  
WEI Li-fang. Visual Cognition of Product Form[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(12): 134-138.
- [14] 姚干勤, 薛澄岐. 产品造型风格意象认知空间构建方法研究[J]. 包装工程. 2018, 39(12): 100-106.  
YAO Gan-qin, XUE Cheng-qi. Cognitive Space Construction Method of Product Style Image[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(12): 100-106.
- [15] 寸文哲. 面向产品造型风格的用户认知模式及量化模型研究[J]. 图学学报, 2017, 38(6): 869-875.  
CUN Wen-zhe. User Cognitive Model and Quantitative Model for Product Style[J]. Journal of Graphics, 2017, 38(6): 869-875.
- [16] 王小妍. 产品隐喻认知结构模型的构建及应用[J]. 人类工效学, 2017, 23(2): 55-59.  
WANG Xiao-yan. Construction and Application of Cognitive Structure Model of Product Metaphor[J]. Ergonomics, 2017, 23(2): 55-59.
- [17] 郭会娟. 产品交互界面中的隐喻认知研究[J]. 安徽工业大学学报, 2016, 33(4): 22-23.  
GUO Hui-juan. Metaphor Cognition in Product Interface[J]. Journal of Anhui University of Technology, 2016, 33(4): 22-23.
- [18] 叶浩生. 具身认知: 认知心理学的新取向[J]. 心理科学进展, 2010, 18(5): 14-18.  
YE Hao-sheng. Embodied Cognition: a New Orientation in Cognitive Psychology[J]. Progress in Psychological Science, 2010, 18(5): 14-18.