

【工业设计】

用户参与式工业设计生成思维研究

谭浩¹, 李薇², 韩丽红²

(1.湖南大学 汽车车身先进制造与设计国家重点实验室, 长沙 410082;

2.湖南大学 设计艺术学院, 长沙 410082)

摘要: **目的** 设计活动的多样性赋予了设计思维本身的复杂性和不定性, 在工业设计研究范畴的不断延展中, 经济、科技、商业的快速应用发展让用户的需求从功能层面向体验层面迅速过渡, 形成以用户为中心的设计理念。 **方法** 将设计思维作为研究对象, 把用户参与式设计下的设计生成作为研究载体, 分别从设计师、用户的设计思维出发, 对用户参与式设计过程中的信息交流、设计过程及互动模式进行分析研究。 **结果** 建立了用户参与式设计生成过程中设计师和用户互动思维模型并形成观点优化机制。 **结论** 形成了用户参与式设计思维模型, 并将模型进行应用以开发出汽车造型与交互设计的用户参与式生成工具, 以实现用户在设计过程中的“沉浸式”参与并对设计生成形成影响。

关键词: 参与式设计; 方法研究; 工业设计; 设计思维

中图分类号: TB72 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)24-0146-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.24.027

User Participatory Industrial Design Generative Thinking

TAN Hao¹, LI Wei², HAN Li-hong²

(1.State Key Laboratory of Advanced Design and Manufacture for Vehicle Body, Hunan University, Changsha 410082, China; 2.School of Design, Hunan University, Changsha 410082, China)

ABSTRACT: The work aims to form a philosophy of user-centered design when the industrial design research range continuously extends and the rapid application and development of economy, science and technology as well as business achieve the rapid transition of user needs from functions to experience, as the diversity of design activity makes design thinking complex and uncertain. With design thinking as the research object, the design generation under the user participatory design was used as the research carrier. The information exchange, design process and interactive mode in the process of user participatory design were analyzed and studied respectively from the perspective of design thinking of the designer and the user. A thinking model of interactions between designers and users was established and a view-optimizing mechanism was formed in the process of user participatory design generation. A model for user participatory design thinking has been established and applied to develop the user participatory generative tool for the automobile styling and interactive design, so as to achieve the "immersive" participation of users in the design process and have impact on the design generation.

KEY WORDS: participatory design; method research; industrial design; design thinking

设计被称作“人类创造性的活动”揭示着设计本身是一种复杂且覆盖多学科多领域的创造性活动。在工业设计中的汽车产品领域, 汽车造型设计活动需要

考虑用户的偏好态度及需求, 而用户在技术和市场的影响推动下, 其需求的多样化转变使得汽车造型设计的内容、方法、工具、方式都产生了相应的变化。这

收稿日期: 2018-07-21

基金项目: 国家科技支撑计划课题(2015BAH22F01); 国家自然科学基金项目(60903090); 湖南省社会科学基金项目(2010YBA054)

作者简介: 谭浩(1977—), 男, 四川人, 博士, 湖南大学教授, 主要从事人因交互及设计方法研究。

些变化集中体现在设计过程中以用户为中心的设计 (User-centered design/UCD) 理念中^[1]。以用户为中心的设计是指在设计过程中以用户的体验和评价作为设计决策的依据, 其中用户的兴趣与需求在设计活动中产生重要作用和影响^[2]。对于工业产品而言, 用户对产品的需求已不仅仅满足于功能层面, 技术的应用和发展使用户需求逐渐向体验层面过渡^[3]。这使得用户从参与到设计活动 (提供个人观点、态度、体验评价、设计想法等) 向参与式设计转变。设计问题从问题界定角度出发是未明确定义的问题^[4], 设计问题求解则是对设计主题和设计对象的描述和理解^[5]。以汽车造型领域的设计问题求解过程为例, 在这一过程中, 设计师以自己的方式对设计过程和设计结果进行持续性迭代以不断接近最符合当下情境的方案。而在用户参与式设计中, 设计师通过和用户的深度交流对设计过程和设计结果进行反思, 用户的评价和参与使设计师在反思过程中不断进行思维的发散和验证^[6]。进一步而言, 用户参与式设计中设计师和用户的沟通交流覆盖于设计流程的各个层面中, 即问题范畴 (确定需求、问题定义、收集信息)、发展可选解决方案 (产生概念、建模、可用性分析、评估) 和项目实现 (决策、实施等) 3 个层面^[7]。

1 用户参与式设计

设计思维是人们对设计问题求解过程中最本质的方式^[8], 并在这一过程中体现出“主动性和实践性^[9]”, 设计思维作为贯穿设计活动始末的问题求解思考方式分为五个阶段 (问题发现、问题描述、概念设计、实验、评估)^[10]。在传统的以设计师为主导的工业设计过程中, 设计师基于用户需求针对各阶段出现的设计问题进行观点的交流和探讨, 而在用户参与式设计过程中, 用户在对问题发现、需求建议、观点表达及自主设计各个部分均有参与, 这种用户在设计过程中全流程参与的方式深化了设计师—产品—用户之间的关系程度。

在设计思维的交流过程中, 设计观点的阐述和表达是设计师之间能够进行有效交流的重要方式^[11], 这种阐述和表达包含由文字、图形符号和三维模型组成的结构化数据, 设计师和用户通过借助这些方法和工具对自己的设计意图或设计思考进行具像化说明。需要特别说明的是, 这里的设计观点是设计师或用户对设计对象的思维表述的总和, 包含了语言描述、概念草图等方式。

综上, 在用户参与式设计活动中, 沟通过程是设计师与用户之间对设计过程和结果的评估和反思, 并以此形成一个覆盖设计全流程的用户参与设计思维过程, 见图 1。用户的参与可在设计之初形成基于设计问题 (I) 的目标用户定位 (用户定义) 和以用户为主导的产品使用情境 (用户情境) 以达到对设计问

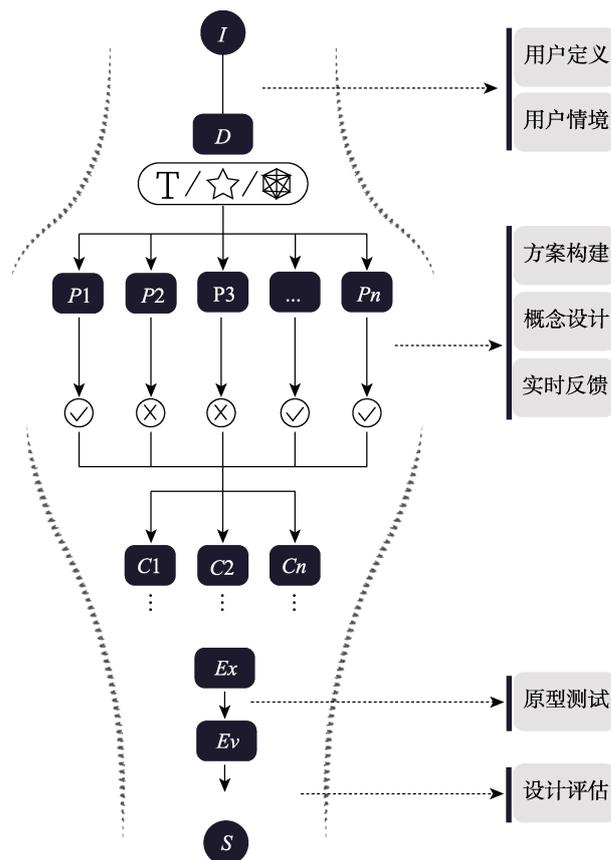


图 1 用户参与式设计生成思维过程
Fig.1 The process of user participatory design generative thinking

题的描述 (D)。在由设计方案 (P) 到设计概念 (C) 的转变过程中, 设计师通过观察、访谈、头脑风暴等设计方法和用户一起进行方案发散及整合 (方案构建), 根据整合后的方案进行快速的概念设计表述交流 (概念设计), 在方案构建和概念设计表述完成后需要获得用户的实时反馈以提高准确度。在此基础上, 设计师完成较为成熟的概念设计后, 对概念本身进行原型制作并设置实验 (Ex), 以用户参与实验的方式对原型进行功效检测并在对实验结果的修正后进行评估 (Ev), 用户在参与评估中从使用流程、体验态度等角度对设计整体进行评价, 以此保证设计方案 (S) 的最终输出质量。

2 用户思维与设计思维

为了了解用户参与式设计思维, 首先需要对用户和设计师的设计思维进行解构和分析。思维随行动持续进行并影响行为本身, 人的行为分执行和反思^[12]2 个层面和 7 个阶段, 即执行层面的意图、手段、执行在具体环境中向评估层面的感知、分析和评判过渡。

2.1 用户思维

了解用户是如何思考评估一个产品的, 就是对用户思维方式的探讨, 因此需要从用户在产品情境下的

行为角度进行分析。根据人的行为层面及阶段分析,结合产品使用情境和参与式设计流程,得出用户思维模型,即在设计问题(I)提出后用户在执行阶段产生需求后整合为功能实现,并在此之后对功能进行实践,通过产品情境的背景影响,产生体验并对这种体验进行解释,最终对解释进行评价。

2.2 设计师思维

汽车产品本身是设计师和用户之间的连结点,设计研究必须考虑设计师、用户、汽车三者间的关系。在用户参与式设计中,设计师对于用户而言是一个信息沟通的组织和管理者的角色^[13]。参考设计思维的5个阶段和用户参与式设计生成思维过程,设计师对设计问题(I)进行描述定义后产生若干设计观点并在此基础上聚类过滤形成设计概念,在产品开发环境约束下形成设计原型并针对原型进行实验测试和评估。

综上,得到用户参与式设计下用户思维与设计师思维模型,见图2。

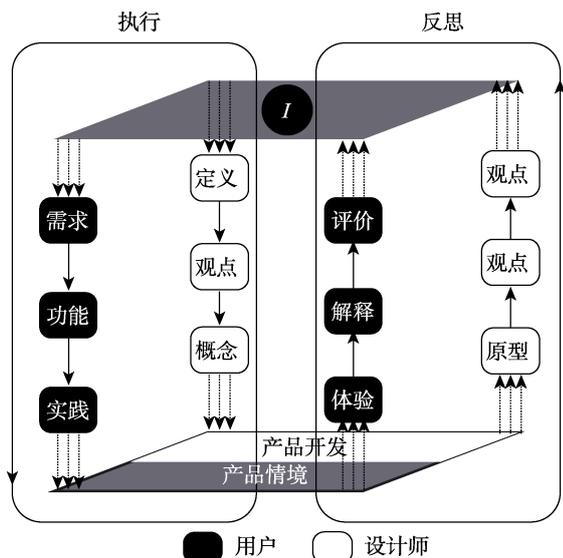


图2 用户思维与设计师思维模型
Fig.2 The thinking model of user and designer

3 参与式设计互动模态研究

工业设计研究因涉及形象思维而成为设计研究的难点^[14]。参与式设计又因参与者的认知背景复杂性而产生多交叉的互动模态,因此,实验试图通过认知心理学、口语分析法^[15]等相关方法对用户参与式设计过程中的互动模态进行深入研究。

3.1 实验目的和方法

实验借鉴了认知心理学研究方法,目的在于对用户参与式设计中的思维互动进行模态解构。对设计活动中产生的思维互动以及其他行为活动进行记录编码,对用户参与式设计情境下的设计互动模态进行分析构建。

3.2 实验过程

实验以小组为单位^[16],召集了10组设计团队(每组4人,均有设计师和用户角色)共同参加电动车造型与交互设计工作坊,使用音视频录制工具对每组设计过程进行全程记录,记录时间每组平均为2.5h。针对用户参与式设计生成复杂性和多元性,实验人员对已经完成设计方案提交的小组进行访谈并对过程材料进行分类标记和整理(见图3),以此根据具体情境对原话的意图和结果进行标记。



图3 用户参与式设计过程材料
Fig.3 The material of user participatory design process

3.3 实验分析

在获得以上实验数据后,采用“分析归纳法^[17]”和归堆分类法^[18]对编码数据进行分析并产生编码规则见表1(用户-U,设计师-D,用户观点-U_p,设计师观点-D_p)。

表1 用户与设计师互动编码规则(部分)
Tab.1 The interactive coding guidelines of user and designer(part)

角色	观点	原话	情境	意图	结果
U	U _{P1}	我没有遇到这种问题	D	否定	/
U	D _{P1}	这里是直角就好了	C	建议	D _{P1}
U	D _{P1}	嗯,推背感很重要	Ev	肯定	D _{P1}
D	D _{P2}	灰色的呢	C	建议	D _{P2}
D	D _{P2}	我想到一个类似的	C	提出	U _{P2}

完成编码后,根据初步归类分析得到11类互动方式。对数据进行分类录入和统计,对用户和设计师在设计活动中的互动以主被动进行量化统计,结果见表2—3。

用户参与式设计产出与用户和设计师的互动模态(C),以及他们在互动过程中产生的观点(用户观点-U_p,设计师观点-D_p)有关,可以表达为:

$$O = f(U_p, D_p, C)$$

其中:f为某用户参与式设计产出关系函数。

实验发现,在用户参与式设计活动中,对于整个设计过程而言,成员间的观点交流和沟通阐述发生在

表 2 用户口语分析数据统计 (U_p)
Tab.2 The users' statistics of spoken language analysis(U_p)

组别	启发	评价	改进	综合	解决方案
T1	62	42	34	7	3
T2	43	14	24	0	0
T3	55	32	24	1	2
T4	19	47	8	0	0
T5	31	29	24	2	1
T6	12	26	19	0	0
T7	18	24	33	1	1
T8	20	33	16	0	0
T9	73	44	52	12	7
T10	49	37	26	0	1

表 3 设计师口语分析数据统计 (D_p)
Tab.3 The designers' statistics of spoken language analysis(D_p)

组别	筛选	演变	联想	融合	简化	分析
T1	83	42	34	37	25	14
T2	54	36	56	42	12	9
T3	63	31	41	23	11	34
T4	37	24	13	15	13	6
T5	39	19	23	17	6	5
T6	26	32	14	40	16	7
T7	29	22	24	34	13	7
T8	34	43	21	37	6	4
T9	104	87	53	47	27	14
T10	73	43	39	24	3	16

每个阶段并引起对设计进程的推进或延迟。以问题描述为例，每个成员对于问题发现的方式不同，导致他们对问题本身理解的差异性，在问题描述阶段这种差异性被明显化，因此成员间对于问题的描述进行讨论和改进。在交流中成员间的讨论和评价引起设计过程上的多重迭代，观点的碰撞替代在设计过程中产生迭代重构现象。

通过对实验中收集的参与者之间的访谈和问卷结果，以及对数据的聚类分析表明，在参与式设计活动中，参与者以不同的互动沟通方式进行设计观点的采用、衍生和新增。因此用户参与的设计互动具有多模态形式 (C)，通过对其进行归类总结得出以下两类共 7 种互动模态，见图 4。

$$C=(C_{u1},C_{u2},C_{u3},C_{d1},C_{d2},C_{d3},C_{d4})$$

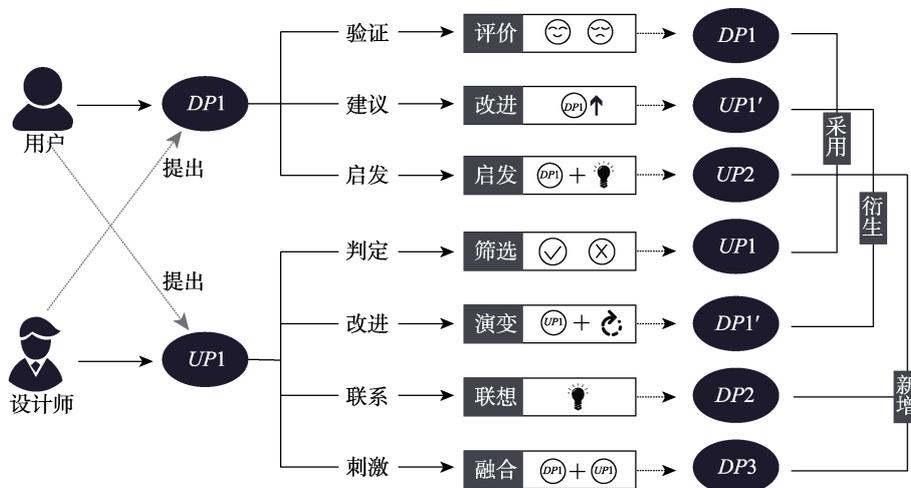


图 4 用户参与式设计互动模态

Fig.4 The interactive mode of user participatory design

如图 4，用户对设计师提出的设计观点 D_{p1} 在互动模式下的思维方式形成 3 个结果：(1) 当用户对 D_{p1} 进行验证后对 D_{p1} 进行评价后被保留；(2) 当用户对 D_{p1} 进行建议后对 D_{p1} 的基础上进行了改进得到 U_{p1}' ；(3) 当用户在 D_{p1} 的激发下形成了新的设计观点 U_{p1} 。同时，设计师在互动中也同样对用户的观点形成 4 个结果：(1) 设计师对用的观点 U_{p1} 进行判定从而筛选得到 U_{p1} ；(2) 设计师对用户观点进行改进继而演变到 D_{p1}' ；(3) 设计师对用户观点 U_{p1} 进行联想得到 D_{p2} ；(4) 设计师对用户观点 U_{p1} 和其他观点进行融合的到 U_{p3} 。综合在设计师和用户的互动结果，

产生了 3 类作用机制，即观点的采用、衍生和新增。

对设计师和用户之间互动模态的分析研究可知，在参与式模式下的互动对于设计观点具有采用、衍生和新增机制。该机制在设计思维过程中对设计问题的描述、设计概念提出、设计评估和筛选具有工具性特质。用户参与式设计观点优化机制见图 5，在对设计问题 (I) 求解过程中，设计师和用户对于发散出的设计观点通过不同模式进行优化。设计师和用户可以对设计过程中的任一阶段进行设计观点发散，并通过他们之间的互动对观点进行多模态优化，目的在于通过不同形式的参与互动对观点进行升华，最终形成用

户参与式设计互动模式下的设计观点优化机制 - Participated。

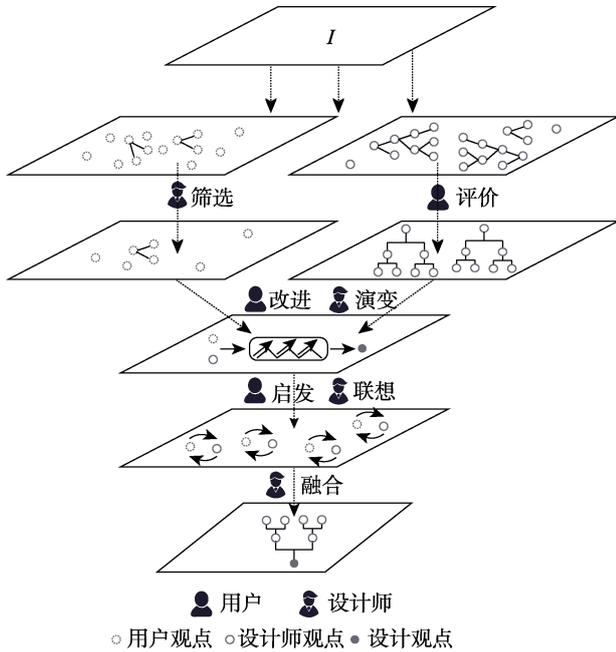


图5 用户参与式设计观点优化机制
Fig.5 The optimization mechanism of user participatory design opinion

3.4 用户参与式设计生成模式

在设计师与用户互动下的观点优化机制的研究前提下,结合设计过程对互动模式下设计问题描述和设计思维过程进行梳理架构,从而得到互动模式下的设计生成模式,见图6。需要指出的是,设计师-用户互动下的观点优化机制可被当作一个工具进行穿插使用,以此进行设计活动中设计观点的优化整合。在这个机制的带动下,用户可以深度参与到设计过程中,对设计活动的全流程发生作用,并作用与设计方案的最终生成。其中,形成约束的特征属于设计依据,是问题描述中的约束条件,让设计师与用户在明确约束条件的情况下进行设计思考;形成指导的特征属于设计准则,是设计目标和意图的界定框架,以一系列设计需求来帮助设计师进行问题求解的框架搭建,同时也是设计评估阶段的客观标准^[19]。

在下图中,对问题本身的描述(I)在用户参与式设计情境中通过互动下的观点优化机制得到问题描述(U-D),问题描述随后根据设计依据进行发散最终形成概念表达,即设计观点(P₁,P₂,...,P_n)的形成和表述。设计观点通过优化机制进行整合过滤后进行实现。然后,通过实验(demo测试、工程测试、效能测试等)对其进行测试,并根据设计准则进行进行检验评估,以保障最终的方案实施并对实施过程进行指导。基于以上步骤,最终得到设计解决方案(U-S),而最终方案本身仍具有迭代需求,即通过优

化机制对方案进行延续性评估反馈。综上,得到用户参与式设计下的设计模式。

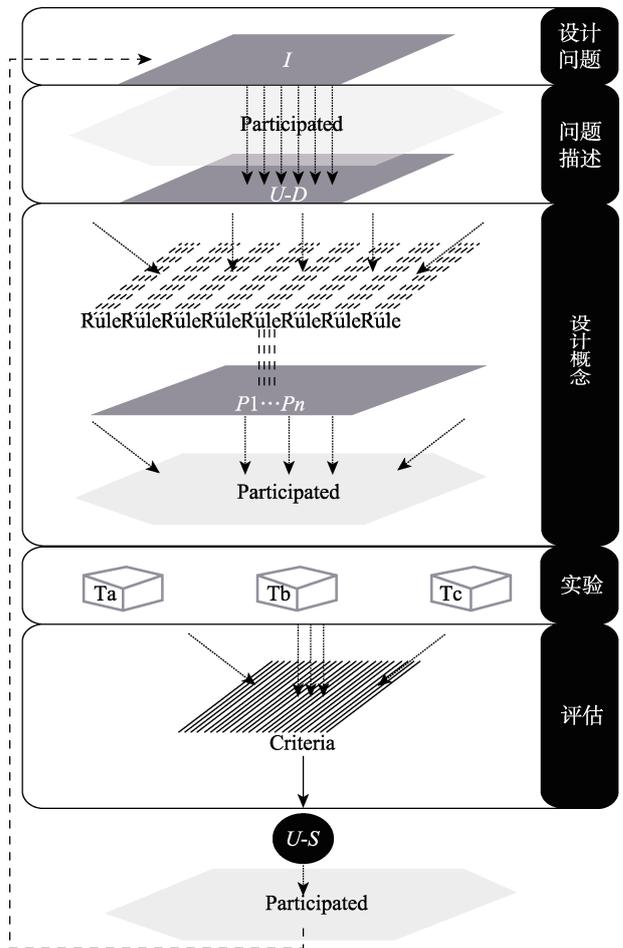


图6 用户参与式设计生成模式
Fig.6 The user participatory design generation mode

4 用户参与式设计生成模式的应用

基于对用户参与式设计生成模式的构建研究以及观点优化机制的建立,在汽车造型和交互设计中,用户参与式设计生成在设计过程中的观点碰撞对设计输出形成一定优化和提升,以此衍生并开发出汽车造型与交互设计用户参与式生成系统工具,见图7—8。



图7 汽车造型设计用户参与式生成系统界面
Fig.7 The user participatory generative system interface of automobile styling design



图 8 汽车交互设计用户参与式生成系统界面

Fig.8 The user participatory generative system interface of automobile interaction design

在该系统中，设置有用户和设计师两个角色入口，并支持简单的绘图和效果工具以对观点进行描述，系统分角色标记记录交流全过程并对交流中产生的观点优化过程进行树状分析以记录设计流程中的观点衍变过程。图 7—8 为汽车造型与交互设计的参与式设计生成界面，用户使用简单的绘图工具对造型线条或交互功能模块进行修改调整并生成记录。

5 结语

本文将设计思维作为研究对象，把汽车造型与交互情境下的用户参与式设计设计生成作为研究载体，分别从设计师、用户的设计思维出发，对用户参与式设计过程中的信息交流、设计意图、设计过程及互动进行分析研究，建立了用户参与式设计生成过程中设计师和用户互动思维模型并形成观点优化机制，对于设计交流过程中产生的大量冗余观点信息进行整合重构，提高设计师与用户的设计信息交流效率，并对优化后的观点应用到设计流程中，形成用户参与式设计生成模式。模式进一步说明了在用户参与式设计活动中，设计观点在设计师与用户互动模态中的“解构-重组”衍变特征，阐述了用户参与式设计生成思维在设计过程中的作用和影响，并在此基础上对设计实践进行指导和应用，开发出一套以用户参与式设计生成系统，辅助用户和设计师在设计活动中对汽车造型和交互进行设计探讨，并形成思维过程记录以支持之后对设计思维模式衍生形态的深入研究。

参考文献：

- [1] NORMAN D A. The Psychology of Everyday Things[M]. Basic Books, 1988.
- [2] NORMAN D A, DRAPER S W. User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction[J]. Lawrence Erlbaum Associates, 1987.
- [3] 谭正棠, 赵江洪. 汽车造型的用户感知偏好研究[J]. 包装工程, 2016, 37(20): 9—13.
TAN Zheng-tang, ZHAO Jiang-hong. User Perceived Preference of Automobile Styling[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(20): 9—13.
- [4] CROSS N. Designerly Ways of Knowing[J]. Design Studies, 1982, 3(4): 221—227.
- [5] SIMON H A. The Science of Artificial[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1971.
- [6] 胡婷婷, 赵江洪, 赵丹华. 设计师和用户的汽车造型意象认知差异研究[J]. 包装工程, 2015, 36(24): 33—36.
HU Ting-ting, ZHAO Jiang-hong, ZHAO Dan-hua. Imagery Cognition Differences between Designers and Users Automobile Modeling[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(24): 33—36.
- [7] ATMAN C J, KAREN M B. Verbal Protocol; Analysis as a Method to Document Engineer Student Design Processes[J]. Journal of Engineering Education, 1998, 87(2): 121—132.
- [8] SCHÖN D A. Educating the Reflective Practitioner: towards a New Design for Teaching and Learning[C]. The Professions, 1987.
- [9] OWEN C. Design Thinking. What It is. Why It is Different. Where It Has New Value[C]. Gwangju: The International Conference on Design Research and Education for the Future, 2005.
- [10] IDEO. Design Thinking for Educator's Toolkit[EB/OL]. <http://design thinking for educators.com>.
- [11] DING L, DAVIES D, MCMAHON C A. The Integration of Lightweight Representation and Annotation for Collaborative Design Representation[J]. Research in Engineering Design, 2009(20): 185—200.
- [12] CRILLY N, GOOD D, MATRAVERS D, et al. Design as Communication: Exploring the Validity and Utility of Relating Intention to Interpretation[J]. Design Studies, 2008, 29(5): 425—457.
- [13] BARCELLINI F, DETIENNE F, BURKHARDT J M. Users and Developer Mediation in an Open Source Software Community: Boundary Spanning Through Cross Participation in Online Discussions[J]. Int. J. Hum. Comput. Stud, 2008, 66(7): 558—570.
- [14] 谭浩, 赵江洪, 王巍, 等. 基于案例的工业设计情境模型及其应用[J]. 机械工程学报, 2006, 42(12): 151—157.
TAN Hao, ZHAO Jiang-hong, WANG Wei, et al. Model of Case-based Industrial Design Scenario and Its Application[J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2006, 42(12): 151—157
- [15] GERO J S, NEILL T M. An Approach to the Analysis of Design Protocols[J]. Design Studies, 1998, 19(1): 21—61.
- [16] LAWSON B. Schemata, Gambits and Precedent: Some Factors in Design Expertise[J]. Design Studies, 2004, 25(5): 443—457.
- [17] SOROKIN P A. The Method of Sociology[J]. Florian Znaniecki, 1934(5): 249—331.
- [18] MULDER G M, LAMBERTUS J M, MEIJMAN T F, et al. A Psychophysiological Approach to Working Conditions[J]. Engineering Psychophysiology, 2000(15): 139—159.
- [19] CARMEL G C, PORTILLO M. Developmental Trajectories in Design Thinking: an Examination of Criteria[J]. Design Studies, 2010(31): 74—91.