

CO-DESIGN RESEARCH:  
INDIVIDUAL PERCEPTION DIFFERENCES  
AND TEAM CONSENSUS IN SOPHISTICATED PRODUCT DESIGN

---

# 合作设计研究

——复杂产品设计中的个体感知  
差异与团队共识

---

谭正棠 著



湖南大学出版社  
HUNAN UNIVERSITY PRESS

## 本书项目资助

- 湖南省教育厅重点教改项目：服装设计专业核心课程群“递进式项目驱动”教学模式改革实践研究，项目编号：HNJG-2021-0040
- 湖南省社科基金青年项目：儿童具身认知视域下的湖湘手工艺社会美育设计研究，项目编号：21YBQ036
- 湖南师范大学博士科研启动项目：合作式创新设计研究，项目编号：2020051003
- 湖南省科学技术厅重点领域研发项目：青少年陶瓷创意的数字化教育协同平台研究，项目编号：2019GK2142
- 湖南省重点建设专业项目：湖南师范大学省级一流本科专业（服装与服饰设计）建设规划
- 国家级服装设计与工程实践教学示范中心自主课题

CO-DESIGN RESEACH:  
INDIVIDUAL PERCEPTION DIFFERENCES  
AND TEAM CONSENSUS IN SOPHISTICATED PRODUCT DESIGN

---

# 合作设计研究

——复杂产品设计中的个体感知  
差异与团队共识

---

谭正棠 著



湖南大学出版社·长沙  
HUNAN UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书主要介绍了合作设计中的感知主体与感知对象、个体冲突与团队消解、团队共识、团队设计策略与辅助系统构建等内容,通过分析创新设计过程中参与角色的合作路径,提出了一种消解个体冲突的团队合作设计方法。该方法可用于构建结构化的设计信息,降低新产品开发的风险,提高设计品质。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

合作设计研究:复杂产品设计中的个体感知差异与团队共识/谭正棠著. —长沙:  
湖南大学出版社, 2022. 11  
ISBN 978-7-5667-1912-6

I. ①合… II. ①谭… III. ①产品设计—企业管理  
IV. ①F273. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第016654号

---

### 合作设计研究

——复杂产品设计中的个体感知差异与团队共识

HEZUO SHEJI YANJIU

——FUZA CHANPIN SHEJI ZHONG DE GETI GANZHI CHAYI YU TUANDUI GONGSHI

---

著 者:谭正棠

责任编辑:贾志萍

印 装:北京虎彩文化传播有限公司

开 本:889 mm×1194 mm 1/20 印 张:7.5 字 数:214千字

版 次:2022年11月第1版 印 次:2022年11月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5667-1912-6

定 价:58.00元

---

出 版 人:李文邦

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(营销部),88821174(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88822264(总编室)

网 址: <http://www.hnupress.com>

电子邮箱:43244058@qq.com

---

版权所有,盗版必究

图书凡有印装差错,请与营销部联系

# 前言

随着互联网时代的到来，在快速迭代的产品模式中，人们的设计活动越来越重视自下而上的、源于不同个体、草根的知识和设计创新。这意味着，整理不同个体的类别信息与相关知识，组织化和规则化处理多个个体信息，实现网络化和稳定的设计问题求解路径，是设计研究中的关键问题。然而，对于这类问题，研究的难点在于，如何从混乱、无序的个体冲突信息之中，通过构建组织规则、搜索关键信息，形成多角色可理解并达成共通的合理的设计概念。因此，本书的研究目的是提出一种消解个体冲突的团队合作设计方法，以构建结构化的设计信息，降低新产品开发的风险，提高设计品质。

本书研究内容源于国家重点基础研究发展计划（“973计划”）项目子课题，同时也基于笔者参与多个设计项目所发现的不同个体认知的异质性和团队设计的合作性特点，及其对设计结果所造成的重要影响。因此，本书研究内容属于“合作设计（teamwork）”研究领域。全书以合作设计为基础框架，主要从个体与团队的角度研究以下设计问题：第一，个体是如何感知产品信息的，感知产生

的个体反馈信息以哪些形式输出；第二，团队是如何接收个体信息的，对于接收到的不同角色的差异化甚至是冲突的信息，团队通过什么样的方式组织和加工，并形成共同认知的设计概念来合作完成设计方案。

本书将研究对象定义为复杂产品，以造型感知为理论基础，采用文献阅读法、案例分析法、实验分析法等方法，重点研究复杂产品造型设计中个体造型感知与团队信息加工两个方面的问题。研究的目标如下：第一，分析个体的造型感知路径，明确个体由感知差异所形成的异质信息与产品属性之间的关系；第二，构建个体与团队之间有效的沟通路径；第三，在方法论层面，构建一个用于解决复杂产品合作设计的方法或流程。

在理论依据上，本书采用文献研究法，主要涉及设计学、心理学、管理学、信息学、计算机科学等领域的研究基础，提炼了感知信息交互模型、个体感知与个体态度的判断模式、个体信息向团队信息的动态演化和多角色感知评价等理论性框架。

在事实依据上，本书采用案例分析法、问卷调

研法和实验分析法等，通过标杆产品调研、案例分析和语义实验，分析个体的感知偏好、产品的造型特征和属性、产品的评价语义、产品的异质信息和同质信息等。案例分析包括作者参与的“中联重科20吨小型起重机造型设计”“三一重装260型掘进机造型设计”“三一重装梭车造型设计”“湖南大学自主研发电动车设计”等实际设计项目。实验分析包括“参与式无人驾驶电动车感知信息演化实验”“电动车造型特征与概念语言的一致性表达实验”等，以及两届上海宝马展的实地调研。

本书主要研究成果如下。

第一，以复杂产品设计活动中的感知主体、感知对象和感知情境为三个主要模块，构建了基于团队设计的复杂产品感知信息交互模型，确立了本书的基本理论范围与框架。在感知主体研究中，本书明确了个体是指在一个设计组织中，对设计结果具有一定影响和作用的特定主体，主要研究了用户、管理者和设计师这三个个体角色及其相互关系；在感知对象（复杂产品）研究中，本书对比研究了汽车的特征属性，提出复杂产品的感知属性和模式，以此为基础，通过复杂产品实地任务调研、特征提取等方法，研究各个属性之间的内在联系，并深入分析了品牌价值的感知识别模式；在感知情境研究中，本书采用案例分析法，分析了不同情境中的两个案例，提出了个体感知与产品属性之间的交互路

径，归纳了不同情境中个体的感知反应特点。

第二，研究了个体的感知差异和信息冲突。本书通过对冲突信息进行层级化归类，为信息匹配和消解策略打下基础；以用户、管理者和设计师为主要个体对象，将管理者作为团队中重要的个体角色，以评价语言作为研究个体感知信息的主要媒介，引入态度模型分析管理者评审过程中的判断行为，提出了由个体感知与个体态度组成的判断模式，为团队获取更为精准的个体反馈信息提供了方法；研究个体的异质信息类型，通过案例分析了不同的信息冲突类型，根据冲突层级分析设计表达，提出了团队信息处理以及团队造型设计的策略和方法。

第三，研究了团队的同质信息和共识的多中心稳定结构。研究表明，所谓团队共识或者冲突消解可理解作为一种通过个体信息的沟通所形成的多中心稳定结构的语义网络，也称为鲁棒语义网。一方面，本书对个体信息向团队信息演化的过程进行了“网络化”分析研究，分析个体造型感知的语言偏好以及团队共识形成现象。研究发现，个体信息向团队信息的动态演化，可表达为一种由单一中心的脆弱性网络结构转化为多中心的稳定性网络结构的过程；以此为基础，分析了团队共享信息分布特征，提出了团队“冲突消解”的稳定信息结构，为团队与个体沟通提供了策略基础。另一方面，本书为个体感知信息的提取与共性表达提供了测量方法。研

究发现，个体的造型感知体现为一种有组织的表达模式，其感知中心与知觉联通可作为分析个体对造型感知的关键，为团队设计中捕获不同个体造型的共性认知提供了新的研究视角。

第四，构建了多角色造型评价分析系统。首先，基于设计问题求解过程与共识形成过程的关系，本书提出了基于个体信息演化的团队造型设计策略，为团队获取和转化个体信息提供了逻辑框架。其次，本书针对个体与团队的沟通进行了方法构建，提出个体需求信息和团队设计意图解释两条路径。研究以感知信息交互框架为基础，构建了复杂产品团队设计策略；将沟通策略与设计策略应用在设计迭代流程中，为辅助方案评价提供了评估基准；帮助团队获取有效的个体感知信息，提供了精准的个体反馈，并为管理者的决策提供了评估基准。

综上，本书深入研究分析了复杂产品设计中的个体与团队，肯定了个体异质信息和团队共识性信息的价值，提出了个体冲突的消解方法和团队的沟通路径。本书提出了一种基于复杂网络的理论研究范式，用于分析产品信息的演化规律，为更广阔的设计研究提供了新的启发。研究发现，设计活动中，不同个体必然产生异质信息和设计冲突，而冲突的消解并不取决于一种强制或妥协的极端消解方式，而是通过充分的沟通与规则构建所形成的基于团队共识的稳定、多中心的认知模式来完成，这是本书研究的重要理论创新。本书提供了一个面向个体冲突消解的团队设计策略，避免因对个体信息的理解不准确、不完善而导致设计失败的风险。研究构建的多角色造型评价分析系统，提供了可比较的便捷的设计评估和决策辅助，这是本书研究的重要方法创新。

# 目 录

# contents

<b>1 导论：合作设计的研究综述与研究思路</b> ·····	1
1.1 设计研究背景·····	2
1.2 文献综述·····	8
1.3 选题背景·····	16
1.4 研究的目标、方法和组织思路·····	18
<b>2 合作设计中的感知主体与感知对象</b> ·····	23
2.1 概 述·····	24
2.2 合作设计中的感知信息交互模型构建·····	25
2.3 感知对象的内部属性及相互关系·····	36
2.4 面向情境的造型感知·····	46
2.5 本章小结·····	55
<b>3 合作设计中的个体冲突与团队消解</b> ·····	57
3.1 概 述·····	58
3.2 管理者的信息沟通与感知判断·····	59
3.3 设计评审中个体的冲突识别分析·····	65
3.4 团队冲突消解的案例分析·····	74
3.5 本章小结·····	80
<b>4 合作设计中的团队共识</b> ·····	81
4.1 概 述·····	82

4.2	参与式无人驾驶电动车感知信息演化实验·····	84
4.3	参与式无人驾驶电动车实验的信息关联网络分析·····	96
4.4	基于电动车实验的感知信息一致性表达模式·····	105
4.5	本章小结·····	111
<b>5</b>	<b>合作设计策略及辅助系统构建·····</b>	<b>113</b>
5.1	概 述·····	114
5.2	基于个体与团队的合作设计策略构建·····	115
5.3	多角色造型评价分析系统开发·····	121
5.4	本章小结·····	127
结 论	·····	129
附 录	·····	132
附录一	参与式信息演化实验部分数据·····	132
附录二	特征与语言的一致性表达实验相关数据·····	138
附录三	多角色造型评价分析系统部分数据·····	140
致 谢	·····	142

# 1

## 导论：合作设计的研究综述 与研究思路

设计研究背景

文献综述

选题背景

研究的目标、方法和组织思路

---

# 1.1 设计研究背景

## 1.1.1 设计思维的研究简述

设计是一个历久弥新的技术创新领域，体现为设计的对象物以及设计方法随着时间不断更新、扩展与演变的复杂特征。<sup>①</sup>设计思维（design thinking）作为设计研究中的重要问题之一，被研究者不断运用于建筑、交互、产品等多个设计领域的研究之中。同时由于设计对象、设计情境的不同，对设计思维的研究视角也各不相同。舍恩（Donald A. Schon）从建筑设计的视角分析了设计思维，提出设计思维的两类关键知识类别：一类为对设计任务的策略性理解；另一类是指对设计技术的运用诀窍。二者是在设计实践过程中根据设计准则与相关知识进行交替应用的。<sup>②</sup>罗斯（Nigel Cross）将设计思维定义为设计师在不同设计过程中运用设计技巧，使创意在设计的问题空间与解空间来回迭代，共同进化以达成设计中的满意解。<sup>③</sup>劳森（Bryan

Lawson）通过观察工程师与设计师的思考过程，认为设计师倾向于类似想象的思维方式，而工程师更倾向于推理的思维方式。<sup>④</sup>克里彭多夫（Klaus Krippendorff）将设计思维过程视为设计师对产品进行意义构建的创造过程。<sup>⑤</sup>该类设计思维主要关注对设计师式思维（designerly thinking）的研究，具体分析设计问题解决的迭代过程、推理步骤及表现方法。

在对设计思维的另一种解释中，设计思维被作为研究设计师之外，与设计过程发生交互的其他相关利益角色，是以“理解设计”为基础的一种思维方式。<sup>⑥</sup>在该类设计研究中，1987年，罗维（Peter G. Rowe）首次将“设计思维”这一术语用于设计研究人员的集体意识，强调共同解决问题的概念和集体决策的复杂框架。<sup>⑦</sup>多伊奇曼（Maiia Deutschmann）等人将设计思维作为公司集体创新的重要途径，将其解释为利用设计师的感性认知

① 赵江洪. 设计和设计方法研究四十年. 装饰, 2008(9): 44-47.

② 舍恩. 反映的实践者: 专业工作者如何在行动中思考. 夏林清, 译. 北京: 教育科学出版社, 2007: 76-87.

③ CROSS N. Design research: a disciplined conversation. Design Issues, 1999, 15(2): 5-10.

④ LAWSON B. How designers think: the design process demystified. 4th ed. Oxford: Architectural Press, 2006: 138.

⑤ 克里彭多夫. 设计: 语意学转向. 胡飞, 高飞, 黄小南, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2017: 1.

⑥ ACKLIN C. Design management absorption model: a framework to describe and measure the absorption process of design knowledge by SMEs with little or no prior design experience. Creativity & Innovation Management, 2013, 22(2): 147-160.

⑦ ROWE P G. Design thinking. Cambridge: The MIT Press, 1991: 62-72.

和设计方法来满足用户需求的一种系统性思考能力。<sup>①</sup>莱缇卡 (Jeanne Leidtka) 通过设计调研发现, 设计师通过语言沟通引导其他专业人员共同参与设计, 该方法可激发他人的创造性思维, 以达到提升不同学科人员共同工作的效率和获得更为满意的设计结果的目的。<sup>②</sup>纵观设计思维的研究, 其焦点可大致分为两个类型: 一类的研究焦点为“设计师是如何工作的”, 是指面对设计问题, 个体大脑内部的运作模式、推理过程及创新表达方式, 这类思维模式称为设计师式思维; 另一类将研究重点放在“设计管理”上, 是指设计思维是如何协调所有的设计原则、交流各种观点、综合多角色知识的管理思维 (management thinking)。<sup>③</sup>

计算机科学与信息技术的兴起, 以及设计的复杂性和规模的逐渐增大, 为产品设计的开发提供了更多的创造性方法。因此, 设计思维作为为设计结果提供多样性知识、整合性概念的思维方式, 成为设计研究中的一个重点。<sup>④</sup>在复杂产品的设计中, 由于设计的复杂性, 参与人员需要相互交流、共同协作来获取全面的产品知识。这使得研究焦点从分

析个人思维的推理过程、强调个体的设计能力, 逐渐转变为强调“管理思维”的集体合作模式。在这种转变之下, 设计研究也越来越重视对团队的信息沟通, 以及设计协作的分析。利维 (Pierre Lévy) 认为“集体思维”是一种社会性的认知能力, 包含着团体所集合的大量个体思维。<sup>⑤</sup>而协作是指不同个体参与到统一的思考活动中, 并寻求共同满意的设计解。阿克林 (Claudia Acklin) 等人将该类设计思维的研究聚焦于团队这一主体, 分析了任务“协作”和信息“融合”两部分内容。<sup>⑥</sup>如图 1-1 所示, 巴丁 (Sarah Badding) 等人认为, 集体思维活动始于个体思维, 之后由团队对个体的思维进行组织, 获取不同个体独立发现的设计问题, 以帮助团队从多个视角综合理解设计。<sup>⑦</sup>当团队所构建的问题空间与解空间达成一致时, 团队思维将问题信息与解信息进行整合, 形成最终的解决方案。

在“集体思维”的方法研究中, 克罗斯利用链接表 (linkgraph) 的概念分析工具, 数据化计算出在设计过程中不同个体之间通过充分的沟通, 使单一的设计概念节点发散并相互影响, 形成包裹

① DEUTSCHMANN M, BOTTS M. Experiential learning through the design thinking technique//TARAS V, GONZALEZ-PEREZ M A. The palgrave handbook of experiential learning in international business. London: Palgrave Macmillan, 2015: 449-463.

② LEIDTKA J. In defense of strategy as design. California Management Review, 2000, 42 (3): 8-30.

③ STEMPLER J, BADKE-SCHAUB P. Thinking in design teams: an analysis of team communication. Design Studies, 2002, 23 (5): 473-496.

④ GRIGORIEV M. Leveraging collective intelligence in participatory design research using information and communications technology. Ottawa: Carleton University, 2013: 9.

⑤ LÉVY P. The semantic sphere 1: computation, cognition and information economy. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013: 89-111.

⑥ ACKLIN C, FUST A. Towards a dynamic mode of design management and beyond//Proceeding of the 19th DMI: academic design management conference. Boston: Design Management Institute, 2014: 23-45.

⑦ BADDING S, LEIGH K, WILLIAMS A. Models of thinking: assessing the components of the design thinking process//Proceeding of the 19th DMI: academic design management conference. Boston: Design Management Institute, 2014: 14.

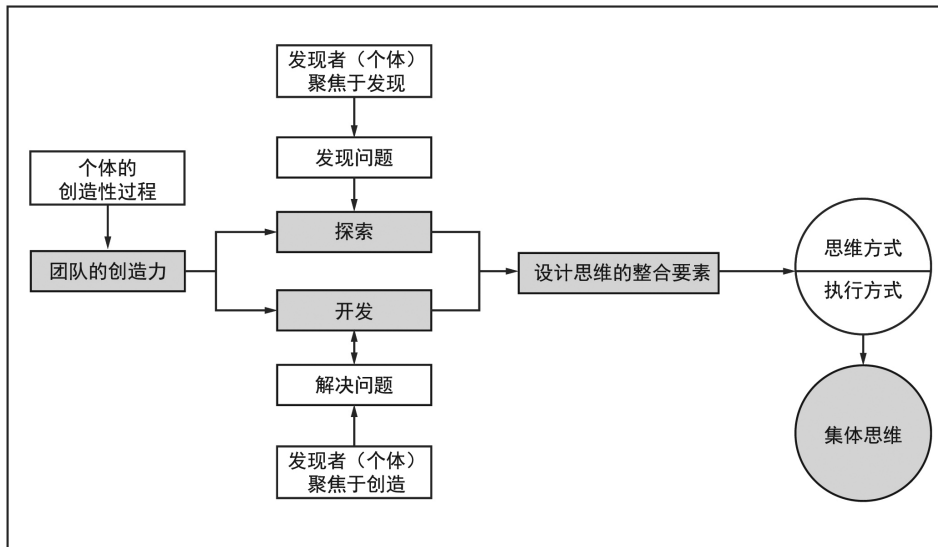


图 1-1 设计思维的合作拓展模式

(图片来源：笔者整理)

多类丰富的多角色信息总和。<sup>①</sup>马赫（Mary Lou Maher）等人将当代的社会网络与语义网络的概念相结合，发现不同个体在社会网络上所提供的共享内容能够相互影响并激活释放出创造性的新概念。<sup>②</sup>海拉恩（Francis Heylighen）提出团队心智地图的概念，可视化分析了不同个体所共享的部分他人信息，并以他人思维信息为线索激活形成的创新概念。利用“集体思维”的创新案例同样被广泛地应用于互联网交互设计中：谷歌的图片标签，为用户提供图片相应的共享信息，以完成以用户名命名的图片解释；维基百科作为典型的“集体智慧”创新案例，为用户提供了知识入口，并创造出集合大量

个体信息的知识库。

综合分析，设计思维研究的一个重要焦点涉及多个个体的知识、经验背景，突出集体创造的分析视角。其研究范式也逐渐从关注单一的设计师式思维模式转变为关注不同个体在设计合作中形成的团队思考模式。

### 1.1.2 合作设计的研究简述

牛津词典将合作“collaboration”解释为与他人一起工作的行为。在设计研究中，彭姓学者（Chengzhi Peng）将其定义为拥有群体规则与

① CROSS N. 设计师式认知. 任文永, 陈实, 译. 武汉: 华中科技大学出版社, 2013: 93-95.

② MAHER M L, PAULINI M, MURTY P. Scaling up: from individual design to collaborative design to collective design// Design computing and cognition '10. Berlin: Springer Netherlands, 2011: 581-599.

群体目标的团队合作行为，<sup>①</sup>具体可以解释为，在设计任务中不同的参与角色共同定义设计目标、构建共享的知识框架，并协作完成最优的综合解决方案的集体创造性活动。<sup>②</sup>因此，合作设计强调个体所携带的异质性知识，以及对团队在设计理解与设计创造上的帮助。<sup>③④</sup>斯迪恩（Marc Steen）将合作设计理解为对事物可能性的创造与评估过程，认为在设计活动中，他人参与具有重要作用，而合作的重点在于“旁观者的知识概念”。<sup>⑤</sup>合作设计的研究有很多种方法，<sup>⑥</sup>如以设计活动为中心的“参与式设计”，以用户为导向的“用户为中心的设计”“可用性测试”，以创新模式为研究导向的“集体智慧”等。<sup>⑦</sup>在复杂产品的设计活动中，由于产品造型的复杂性、感性知识的分布性以及个体知识的局限性，<sup>⑧</sup>其方案设计与方案决策都需要用户和管理者等多个特定个体参与其中，来共同探究设计问题，辅助完善设计结果。这种以个体为单元共同探究与构思的过程本质上属于“合作设计”。<sup>⑨</sup>

合作是以设计流程为基础的管理问题，具体指设计阶段中由于个体角色的进入，团队对个体知识进行管理、协调个体冲突等管理任务。<sup>⑩</sup>拉梅什（Balasubramaniam Ramesh）提出，在合作设计中，人们通过管理个体知识可以形成基于团队的知识网络结构，以达到扩大团队和个体知识范围的目的。伦纳德（Dorothy Leonard）等人从设计过程的角度研究合作的动态特征，提出了新产品创新中知识发散与收敛的漏斗模型。该模型指出：在发散阶段，个体相互交流各自知识，为团队探索大量创造性的设计概念；而在收敛阶段，团队对多样化知识概念进行整合，聚合形成团队达成共识的设计解。该研究从宏观的角度分析了合作设计中创造性知识的产生和融合。<sup>⑪</sup>邱姓学者（Maolin Chiu）从设计评审的角度研究团队合作，将评审过程分解为协商（consulation）、谈判（negotiation）、决策（decision）与反思（reflection）四个阶段。团队在这四个阶段进行的策略性设计沟通，在历经

① PENG C Z. Exploring communication in collaborative design: co-operative architectural modelling. *Design Studies*, 1994, 15 (1): 19-44.

② SANDERS E B-N, STAPPERS P J. Co-creation and the new landscapes of design. *Codesign*, 2008, 4 (1): 5-18.

③ CROSS N. 设计师式认知. 任文永, 陈实, 译. 武汉: 华中科技大学出版社, 2013: 79-112.

④ 劳森. 设计思维: 建筑设计过程解析. 范文兵, 范文莉, 译. 原书第三版. 北京: 中国水利水电出版社, 2007: 265.

⑤ STEEN M. Co-design as a process of joint inquiry and imagination. *Design Issues*, 2013, 29 (2): 16-28.

⑥ SANDERS E B-N. From user-centered to participatory design approaches. London: Design and the Social Sciences, 2002: 1-7.

⑦ MAHER M L. Design creativity research: from the individual to the crowd. London: Springer London, 2011: 41-47.

⑧ 司马贺. 人工科学: 复杂性面面观. 武夷山, 译. 上海: 上海科技教育出版社, 2004: 103.

⑨ CHESBROUGH H W. Open innovation: the new imperative for creating and profiting from new technology. Boston: Harvard Business School Press, 2003: 122-123.

⑩ CROSS N, CROSS A C. Observations of teamwork and social processes in design. *Design Studies*, 1995, 16 (2): 143-170.

⑪ LEONARD D, SENSIPER S. The role of tacit knowledge in group innovation. *California Management Review*, 1998, 40 (3): 112-132.

多周期迭代之后，才形成最终令人满意的结果。该研究从微观的角度提出团队流程的管理策略，帮助个体在不同阶段中根据具体的任务进行有针对性的协作，并帮助团队在设计评审过程中获得较为有效、准确的个体信息，以达到辅助设计决策的目的。

合作是以设计沟通为前提的管理问题。虽然，在设计活动中个体承担相对独立的任务分工，但是个体间必要的信息交流又影响着团队对设计问题与设计目标的重新认识。在设计任务的个体研究中，邱姓学者对设计过程中个体的时间分配进行了调查分析，发现个体间进行设计交流的时间占40%~50%，绘制草图和设计表达的时间占40%~50%，<sup>①</sup>这证实了设计结果的完成需要个体之间做大量的沟通。调查发现，个体间的有

效沟通能提高设计效率与设计质量。在基于团队沟通的研究中，如图1-2所示，卡恩（Kenneth B. Kahn）细化定义了合作中的三种沟通类型：交互（interaction），强调团队成员与设计对象的沟通；合作（collaboration），强调团队成员对设计内容的沟通；不同学科间的整合（interdepartmental integration），强调团队成员之间以及团队与外部的沟通，该沟通类型的焦点为个体设计信息的获取、沟通、协调与融合。<sup>②</sup>上述三种沟通类型既相互影响又各自独立，构筑了团队对设计信息完整的理解体系。

从流程与沟通两个角度来共同探讨合作设计，我们需要考虑到设计流程的动态性与设计信息的多维性两方面因素。克里姆斯基（R. Klimoski）和穆罕默德（Susan Mohammed）提出了“心理模式（mental model）”的概念，<sup>③</sup>

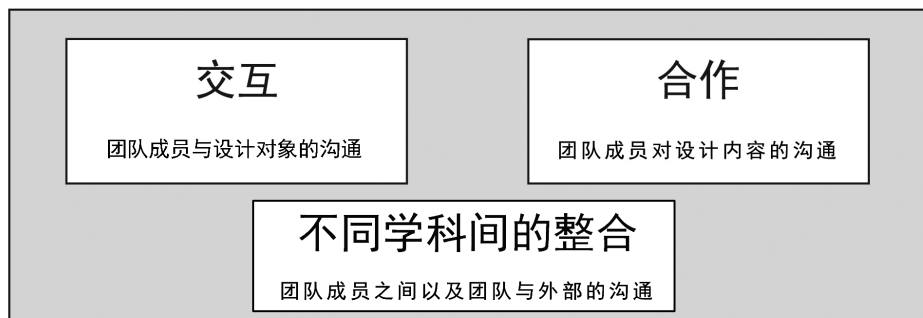


图 1-2 团队信息的沟通类型与分布<sup>④</sup>  
（图片来源：M. S. Kleinsmann, 2006）

① CHIU M L. An organizational view of design communication in design collaboration. *Design Studies*, 2002, 23 (2): 204-205.

② KAHN K B. Interdepartmental integration: a definition with implications for product development performance. *Journal of Product Innovation Management*, 1996, 13 (2): 137-151.

③ KLIMOSKI R, MOHAMMED S. Team mental model: construct or metaphor. *Journal of Management*, 1994, 20 (2): 403-437.

④ KLEINSMANN M S. Understanding collaborative design. Delft: Delft University of Technology, 2006: 52.

来研究设计过程中个体与团队信息是如何共享与分布的。巴德克-肖布 (Petra Badke-Schaub) 等人在此基础上构建了团队心理模式 (team mental model),<sup>①</sup>认为团队心理模式始于个体的心理模式, 其中个体心理模式构建于具体情境中, 是由个体的感知、记忆、知识、需求所共同组成的思想体系;<sup>②</sup>之后, 在设计情境、设计任务、设计过程、设计组织的影响中, 由多个个体的信息进入并整合形成团队心理模式。综上, 心理模式强调设计过程中的流程及信息等多元化的复杂特征。因此, 该模式的分析方法可以用于帮助人们理解在复杂产品的设计过程中, 个体与团队的沟通信息是如何组织、演化并形成设计结果共识的。

### 1.1.3 研究范畴与关键术语

本书的研究主题为“合作设计研究——复杂产品设计中的个体感知差异与团队共识”。其中“合作设计”是本书的研究范畴, “复杂产品设计”是本书的主要研究对象, “个体与团队”是本书研究的两类主体。在复杂产品设计过程中, 个体如何感知、理解产品信息, 如何将感知到的异质信息输出、传递, 以及团队如何接收个体信息, 通过组织、加工信息, 达成团队共识并设计方案表达, 是本书研究的关于“个体感知差异与团队共识”的学术问题。

本书将一些关键术语定义如下。

①合作设计。本书中关于合作设计的研究范畴是指在复杂产品设计中, 用户、管理者、设计师共同参与到设计过程中, 合作完成设计结果的创造性活动。

②个体与团队。本书将个体定义为设计活动中对设计结果存在一定影响和作用的特定主体, 主要分析了用户、管理者、设计师三类个体角色; 团队则是指设计活动中不同的个体角色共同探讨、互动协作和完成设计结果所形成的合作群体。因此, 本书中的团队并不仅仅是指设计师这一单一角色所组成的团队, 而是从设计求解活动的角度广义理解的, 包含了用户、管理者与设计师三类不同个体角色的合作群体。

③造型感知交互。它是指个体通过感觉器官与产品造型发生的一系列信息处理和信息加工。研究中, 人们将这种个体对产品的信息处理和信息加工的行为称为个体与产品的“交互”。因此, 本书中的交互并不是指一般计算机系统中所描述的用户与计算机交换信息的互动行为,<sup>③</sup>而是依据合作设计中沟通定义的三类范畴提出的交互概念, 强调团队成员与设计对象之间的信息沟通路径。<sup>④</sup>

④设计中的感知冲突与消解。设计中的感知冲突是指新产品开发过程中, 不同个体对设计方案的造型感知与理解的差异、不同个体对设计期望与需求的不一致所导致的对设计结果不满意, 进而引发

① BADKE-SCHAUB P, NEUMANN A, LAUCHE K, et al. Mental models in design teams: a valid approach to performance in design collaboration. *Codesign*, 2007, 3 (1): 5-20.

② WALLACE W L. The logic of science in sociology. *Contemporary Sociology*, 1971, 1 (6): 520.

③ 李四达. 交互设计概论. 北京: 清华大学出版社, 2009: 2-3.

④ KLEINSMANN M S. Understanding collaborative design. Delft: Delft University of Technology, 2006: 52.

的设计中的冲突现象。在实际设计任务中，冲突的发生可能导致设计过程的混乱，甚至影响到设计结果的偏离和新产品开发的失败。因此，在设计中的冲突消解具有重要的研究意义。在本书研究中，冲突消解并不是指对个体感知的差异信息进行强制或妥协的消解途径，而是指团队运用设计思维以及冲突管理方式，通过个体与个体的充分沟通与规则构建，对个体冲突的类型进行识别与层级化分类管理，构建信息匹配消解策略，以达到消解设计中感知冲突的目的。这种消解策略肯定了冲突中个体异质信息的价值，其冲突消解在本书中是指一种基于团队共识的稳定的、多中心的认知模式。

## 1.2 文献综述

本书文献综述分为两个部分，第一部分为对全文的文献综述，第二部分为章节文献。其中，全文的文献综述分为四个模块。①造型感知研究：这一模块为本书研究设计中的人与设计物二者之间感知信息的沟通路径提供了基础的理论依据。②设计决策研究：这一模块主要阐述设计中的评审方法及其优劣，进而引出针对个体在评审过程中产生的感知冲突问题，并介绍了该问题在设计研究中的现状。③信息网络科学研究：这一模块主要论述了研究的时代背景，引出复杂网络的研究方式，为本书的研究方法提供了理论基础。④设计评价辅助研究：

⑤设计信息的一致性表达。在本书研究中，设计信息的一致性表达也称共性表达，是将团队作为产品概念信息的产生方，运用形态特征将获得的个体隐性信息外化表达，而个体作为设计信息的接收者，依据自身经验与偏好的不同形成不同的造型感知信息并进行不同程度的接收，当个体接收到特征信息之下隐藏的产品概念信息时，则形成对产品一致性的信息感知。研究发现，当大量个体对同一造型方案进行感知信息评价时，则会在语义网络中形成一种有组织的共性表达模式，为团队设计中如何获取不同个体造型的共性认知提供了新的研究视角。

这一模块衡量了目前计算机辅助设计的方法及其优劣，为本书第5章阐述计算机辅助系统的研究意义做了铺垫。

### 1.2.1 造型感知研究

感知又称为知觉（perception），牛津词典将感知定义为通过感官刺激感受到物体与现象的过程，以及感知事物的心理结果。在设计研究中，“感知”作为“人”与“物”的重要交流媒介，需要通过个体的感觉器官来捕捉到物的“形态”，并且需要以自身的期望与理解来获得物体形态之下所隐含

的“意义”，<sup>①</sup>使得设计活动中的“人”与“物”相互关联，形成不可分割的共同体。艺术家博那罗蒂（Michelangelo Buonarroti）曾说过：“艺术的感知构造了艺术创造的活动基础，而自我的创造过程则构造出艺术的图像。”他认为，感知一方面是将事物通过感觉器官转化为人脑海中概念的理解过程，另一方面又是将概念转化为实体的创造过程。在知觉心理学中，感知包含着感觉与知觉，涉及个体如何看以及看到了什么。<sup>②</sup>在造型设计领域中，个体对产品造型的感知过程被理解为大脑与造型之间交互所形成的信息加工，并赋予信息意图的过程。综合分析，在设计学科的视角下研究感知，主要是具体研究设计中的物与角色二者间的互动关系。

#### （1）感知研究中的“设计物”

在设计学科的研究中，西蒙（Herbert A. Simon）提出“人工科学”的概念，它是指由“人”通过计划、手段、综合制造形成的物质产品，而“设计物”就是典型的产物。<sup>③</sup>在设计发展轨迹的研究中，克里彭多夫发现现代设计从“形式追随功能”方面强调“产品”功能属性的观点，逐渐转向从“形

式追随情感”方面强调以“人”为中心的设计理念。<sup>④</sup>在设计物的类别分析中，克拉克（Kim B. Clark）等人从产品内部结构系统与外部操纵界面两个维度，将工业产品划分为复杂类产品和简单类产品两种。<sup>⑤</sup>其中，复杂类产品是指产品组成、制造过程、技术功能等多维度都具有较高复杂度的一类产品，<sup>⑥</sup>如航空航天系统、车辆、重型装备业产品等；<sup>⑦</sup>简单类产品造型无论从结构还是操作维度来分析都相对比较单一，如杯子、饮料包装等。研究认为，产品类型的不同，使得对造型感知的方法与侧重点也存在差异。在以交通工具为复杂类产品的研究中，福克（Björn Falk）等人通过眼动仪的追踪实验，发现复杂类产品造型特征的构成形式和感知信息的抽取方法是造型感知研究的一个难点。<sup>⑧</sup>本书试图从复杂类产品造型的形态构成角度切入，运用层次分解的方法分析造型形态的感知模式。

#### （2）感知研究中的“人”

复杂产品的设计过程涵盖了用户、管理者及设计师三类将对设计结果造成巨大影响的关键角色。<sup>⑨</sup>如图 1-3 所示，三类角色的任务分工为，以

① WARELL A. Modelling perceptual product experience: towards a cohesive framework of presentation and representation in design. Hong Kong: Proceedings of the 6th International Conference on Design & Emotion, 2008: 6-9.

② 高湘萍. 知觉心理学. 北京: 人民教育出版社, 2011: 1.

③ 胡飞. 工业设计符号基础. 北京: 高等教育出版社, 2007: 20-25.

④ KRIPPENDORFF K. The semantic turn: a new foundation for design. CRC/Taylor & Francis, 2006, 1 (1): 56-59.

⑤ CLARK K B, FUJIMOTO T. Product development performance: strategy, organization, and management in the world auto industry. Boston: Harvard Business School Press, 1991: 11.

⑥ HOBDDAY M, RUSH H. Technology management in complex product systems (CoPS). International Journal of Technology Management, 1999, 17 (6): 618-638.

⑦ 李雪楠, 赵江洪. 工程机械造型特征与造型语义的一致性研究. 包装工程, 2013 (2): 61-64.

⑧ FALK B, SCHMITT R. Sensory QFD: matching sensation with measurement. Procedia Cirp, 2014, 17 (17): 248-253.

⑨ CAGAN J, VOGEL C M. 创造突破性产品: 从产品策略到项目定案的创新. 辛向阳, 潘龙, 译. 北京: 机械工业出版社, 2004: 129-130.