【设计研讨】

设计学用户研究的多学科知识系统综述

韩海燕[1,2,3]，方兴[1]
（1.武汉理工大学，武汉 430070；2.内蒙古师范大学，呼和浩特 010020；
3.设计与社会创新内蒙古高校人文社科重点研究基地，呼和浩特 010020）

摘要：目的 梳理设计学用户研究态势，挖掘其知识基础与结构，厘清其研究流程与应用范畴。**方法** 运用科学计量法，对国内外设计相关用户研究文献关键词聚类，梳理研究热点、重点和发展趋势；通过文本分析法，对用户研究高共被引文献编码，提取知识基础、归纳学科属性、知识类型与研究流程。**结果** 设计学用户研究可归纳为“基础理论、模型范式、工具方法、统计分析”的知识结构和“发现—用户调查、定义—用户测量、发展—用户测试、交付—用户评估”的研究流程。**结论** 用户研究是典型的跨学科研究，单一学科知识无法解决设计复杂问题，设计学用户研究具有模糊的学科边界和交叉的学科属性；设计学用户研究要多应用于基于方法和价值观的宏观设计问题解决上。

关键词： 用户研究；设计知识体系；知识图谱；系统综述
中图分类号： TB472 **文献标识码：** A **文章编号：** 1001-3563(2022)18-0216-16
DOI： 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.18.026

A Systematic Review of Multidisciplinary Knowledge for User Research in Design Science

HAN Hai-yan[1,2,3], *FANG Xing*[1]
(1. Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China; 2. Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010020, China; 3. Design and Social Innovation Key Research Base of Humanities and Social Sciences in Inner Mongolia Universities, Hohhot 010020, China)

ABSTRACT: The paper aims to sort out the design science user research dynamics, mine its knowledge base and structure, and clarify its research process and application scope. Using scientometrics methods, keywords in the current design-related user research literature are clustered, research hotspots, highlights, and development trends are sorted out; Through text analysis, the high co-cited literature is coded for user research, and the knowledge base is extracted, and the subject attributes, knowledge types and research processes are summarized. User research in design science can be summarized in the knowledge structure of "basic theory, model paradigm, tools and methods, statistical analysis" and the research process of "discovery-user survey, definition-user measurement, development-user testing, delivery-user evaluation". User research is a typical interdisciplinary research, and the knowledge of a single discipline cannot solve the complex design problems, so user research in design science has fuzzy disciplinary boundaries and interdisciplinary attributes; The user research in design science should break the current situation that it is only applicable to the micro design profession, and should be applied to the solution of macro design problems based on methods and values.

KEY WORDS: user research; design knowledge system; knowledge mapping; systematic review

收稿日期： 2022–04–16
基金项目： 国家社科基金艺术学项目“包容民族地区跨文化用户的信息交互设计研究”；内蒙古科技计划关键技术攻关项目（2021GG0184）；内蒙古自然科学基金面上项目（2021MS03019）；内蒙古研究生教育教学改革项目（JGCG2000029）；内蒙古师范大学基本科研业务费项目（2022JBTD014）
作者简介： 韩海燕（1981—），男，武汉理工大学设计学博士，内蒙古师范大学副教授，主要研究方向为跨文化认知与交互设计研究。
通信作者： 方兴（1962—），男，博士，武汉理工大学教授，主要从事信息交互设计研究。

20 世纪 80 年代，唐·诺曼在加利福尼亚大学圣地亚哥分校提出了以用户为中心的系统设计（UCD）概念[1]，此后“以用户为中心的设计”被设计相关行业广泛接受和使用。90 年代，比尔·莫格里奇指出交互设计要以人为本[2]，并发表了《关键设计报告》[3]，随后 ISO 相继发布了 ISO–13407–1999 以人为中心交互系统设计过程标准（HCD）。无论 UCD 还是 HCD，强调的是人作为使用者在设计过程中的核心地位，把用户始终放在所有过程的首位[4]，由此可见用户研究是设计学重要的知识体系之一。设计学用户研究是分析用户在使用产品、环境和服务过程中的行为和心理，挖掘用户需求，服务用户感受[5]，在业界常作为产品经理的细分而存在，学界也主要运用在工业、产品、服务设计的研究上[6]。用户研究概念最早出现在管理学对图书与情报信息用户的监控[7-8]，而后经济、通讯、传播等领域也出现了类似的研究，虽然都是通过问卷、访谈、调研等方法，对问题进行定性、定量分析，但各学科用户研究范式、流程和颗粒度不尽相同。设计学用户研究系统性知识架构还未能形成，有着“知识单一，内容简单，多以概论形式存在”[6]的现状，鉴于此，在梳理国内外用户研究文献的基础上，对设计学用户研究的多学科知识结构与谱系进行系统性综述，挖掘知识基础与结构，厘清研究流程与应用范畴，为其学理重构、设计创新提供有益的借鉴。

1　研究设计与数据来源

1.1　研究设计

文献计量属于科学计量学的研究方法，它是对所有收集到的文献进行矩阵和整合，发现文献中隐藏的规律和信息[9]。席涛等[10]利用文献计量对设计科学的研究趋势进行了梳理，并对设计科学研究方法进行了知识图谱分析，熊一君[11]通过对文献文本分析和三级编码，解析出艺术学科核心素养的要素，从而提出艺术类实践知识体系构建策略。研究分为态势梳理和知识体系构建 2 个阶段：其一，利用文献计量的关键词共现、聚类、中心性和突变梳理用户研究的重点、热点与趋势，真实反映知识流动和重组，并清晰展现发展态势，为系统性综述提供时效性和结构支撑；其二，对文献计量获取的高共被引文献进行文本分析，追溯有影响力的基础理论与关键知识元，并对其进行设计学结构的三级编码，以展现多学科用户研究知识在设计学的关系与权重。

1.2　数据来源

在科学计量文献搜索上，为了更大范围探寻设计相关用户研究样本，将搜索条件限制在“用户研究”“设计”2 个主题词上。国内，对中国知网（以下简称 CNKI）以“用户研究”和“设计”为主题搜索条件，文献来源确定为“北大核心”“CSSCI”或“CSCD”学术期刊，时间限定为 CNKI 可实现最大范围，搜索共得 2 988 条结果，剔除会议摘要、书评、简报等，实得有效文献 2 923 条。国外，对 Web of Science（以下简称 WOS）以 TS=（design）和 TS=（user research）为搜索条件，文献来源确定“Web of Science Core Collection”核心合集，包含了科学引文索引（SCI），社会科学引文索引（SSCI），艺术与人文科学索引（A&HCI）3 个库，无时间限制搜索共得文献 31 850 条，剔除简报、会议摘要、软件评论、书籍评论、书籍章节、社论材料等，实际检索 31 301 条有效文献。

2　关键词维度的设计学用户研究态势

2.1　用户研究多学科分布现状

从可查阅的文献范围来看，国内 CNKI 收录最早的用户研究文献出现在 1984 年，丁自改[7]从情报行为上详细论述了用户研究的方法，在 2004 年后文献数量有显著增长，学科分布上排在前 3 位的分别是计算机技术与计算机应用（占比 24.03%）、图书情报与数字图书馆（占比 15.25%）、工业通用技术与设备（占比 9.24%），其他前 10 学科见表 1。值得注意的是国内研究集中在工学与管理学领域，其中 1999 年前都是管理学尤其是图情领域的文章，用户研究作为关键词的设计学相关文献出现在 2006 年。姜葳[12]在其学位论文里对图形界面的用户生理、心理特征进行了研究，随后几年武汉理工、湖南大学、江南大学、广东工业大学设计学的发文贡献较大，学者胡飞、谭浩、辛向阳等发文较多。由此可见用户研究是典型的交叉研究领域，管理学研究较早，设计学相关研究出现在 2006 年前后，但发展势头很强。在国外 WOS 收录最早的用户研究文献出现于 1962 年，Francis[8]在 Nature 上发表了关于图书馆用户的创新研究方法在科学与发明方面的应用。与设计学相关的研究最早出现在 1985 年，Knut[13]在关于产品创新设计方面提出了用户研究的概念。研究领域分布上排在前 3 位的分别是计算机科学（Computer Science）占比 29.51%、人类工效学（Ergonomics）占比 21.94%、信息与图书馆学（Information Science Library Science）占比 10.30%。前 3 的学科分布基本与国内一致，与国内不同的是，国外领域前 10 的还包含了医疗保健科学与服务（Health Care Sciences Services）、心理学（Psychology）、公共环境职业健康（Public Environmental Occupational Health）、环境生态学（Environmental Sciences Ecology）、医学信息学（Medical Informatics），这表明用户研究在国外交叉了医学、心理学、环境学等自然学科，见表 1。

2.2　设计相关用户研究热点、重点与趋势

共词分析法是通过统计文献集中词汇对或名词短语的共现情况，来反映关键词之间的关联强度，进

表 1 用户研究领域前 10 对比

Tab.1 Comparison of top 10 in user research fields

CNKI 组			WOS 组		
领域	数量	百分比/%	领域	数量	百分比/%
计算机软件及计算机应用	827	24.03	Computer Science	9 400	29.51
图书情报与数字图书馆	525	15.25	Engineering	6 988	21.94
工业通用技术及设备	318	9.24	Information Science Library Science	3 282	10.30
电信技术	288	8.37	Business Economics	2 767	8.68
互联网技术	205	5.96	Telecommunications	2 072	6.50
电力工业	145	4.21	Health Care Sciences Services	1 947	6.11
企业经济	143	4.15	Public Environmental Occupational Health	1 724	5.41
自动化技术	136	3.95	Psychology	1 652	5.18
新闻与传媒	124	3.60	Environmental Sciences Ecology	1 484	4.65
贸易经济	77	2.24	Medical Informatics	1 332	4.18

而确定这些词所代表的学科或领域的研究热点、组成与范式[14]。对搜索到的 CNKI 和 WOS 文献进行关键词计量与共词分析，得到设计相关用户研究关键词共现网络，通过关键词共现网络结合词频、中介中心性、关键词突显排序就可以分析出设计相关用户研究重点、热点和发展趋势。

2.2.1 研究热点与重点

在关键词共现网络中，节点半径越大代表关键词出现的频率就越高，代表了研究热点[7]。从 CNKI 关键词共现网络（见图 1）中可以看出，用户体验、用户需求、产品设计、交互设计和 KANO 模型等节点半径较大，是国内研究热点；国内位于前 10 频次的关键词（见表 2）中研究对象 4 个：用户体验、用户需求、用户行为、情感体验，研究方法 1 个：KANO 模型，应用领域 4 个：产品设计、交互设计、界面设计和体验设计。从 WOS 关键词共现网络（见图 2）中可以看出，Experience（体验）、Model（模型）、Technology（技术）、User Experience（用户体验）和 Impact（影响）等节点半径较大，是国外研究热点；国外位于前 10 频次的关键词中研究对象 6 个：Experience（体验）、User Experience（用户体验）、Impact（影响）、Usability（可用性）、Perception（感

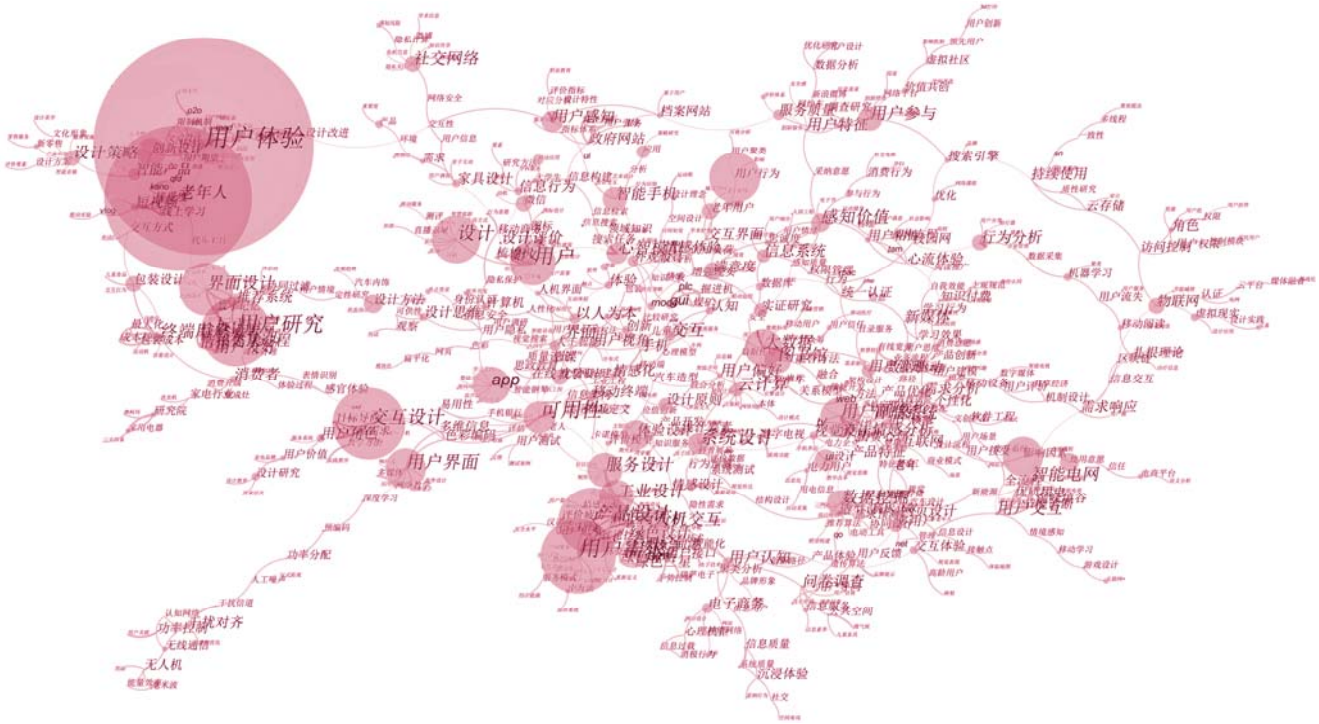

图 1 CNKI 关键词共现网络

Fig.1 Keywords co-occurrence network（CNKI）

图片来源：CiteSpace 软件生成

表 2　关键词词频前 10 对比
Tab.2 Keywords word frequency top 10

CNKI 组			WOS 组		
词频	关键词	占比/%	词频	关键词	占比/%
457	用户体验	15.63	3 180	Experience	10.16
235	用户需求	8.04	2 019	Model	6.45
190	产品设计	6.50	1 681	Technology	5.37
117	交互设计	4.00	1 556	User Experience	4.97
110	kano 模型	3.76	1 540	Impact	4.92
101	界面设计	3.46	1 409	System	4.50
83	老年人	2.84	1 271	Usability	4.06
79	用户行为	2.70	1 208	Perception	3.86
76	体验设计	2.60	1 205	Information	3.85
74	情感体验	2.53	1 127	Behavior	3.60

知）、Behavior（行为），研究方法 1 个：Model（模型），应用范畴 3 个：Technology（技术）、System（系统）、Information（信息）。

关键词共现网络中，节点分支越多代表该节点与其他关键词联系越强，中介中心性就越强，凸显出节点在结构中的重要程度[7]。从 CNKI 关键词共现网络（见图 1）中可以看出，可用性、用户参与、结构方程模型、手机图书馆、数字图书馆等节点分支较多，是国内研究重点；国内中介中心性前 10 的关键词（见表 3）中属于研究对象有 2 个：可用性、用户参与，研究方法有 4 个：结构方程模型、技术接受模型、用户画像、大数据，应用范畴有 4 个：手机图书馆、数字图书馆、移动图书馆、界面设计。从 WOS 关键词共现网络（见图 2）中可以看出，Performance（绩效）、

表 3　关键词中心性前 10 对比
Tab.3 Keywords Centrality top 10

CNKI 组		WOS 组	
中心性	关键词	中心性	关键词
0.38	可用性	0.26	Performance
0.37	用户参与	0.23	Knowledge
0.33	结构方程模型	0.19	Reliability
0.24	手机图书馆	0.19	Behavior
0.20	数字图书馆	0.18	Usability
0.18	技术接受模型	0.16	Technology
0.17	移动图书馆	0.15	Validation
0.14	用户画像	0.15	Issue
0.14	大数据	0.14	Communication
0.13	界面设计	0.14	Determinant

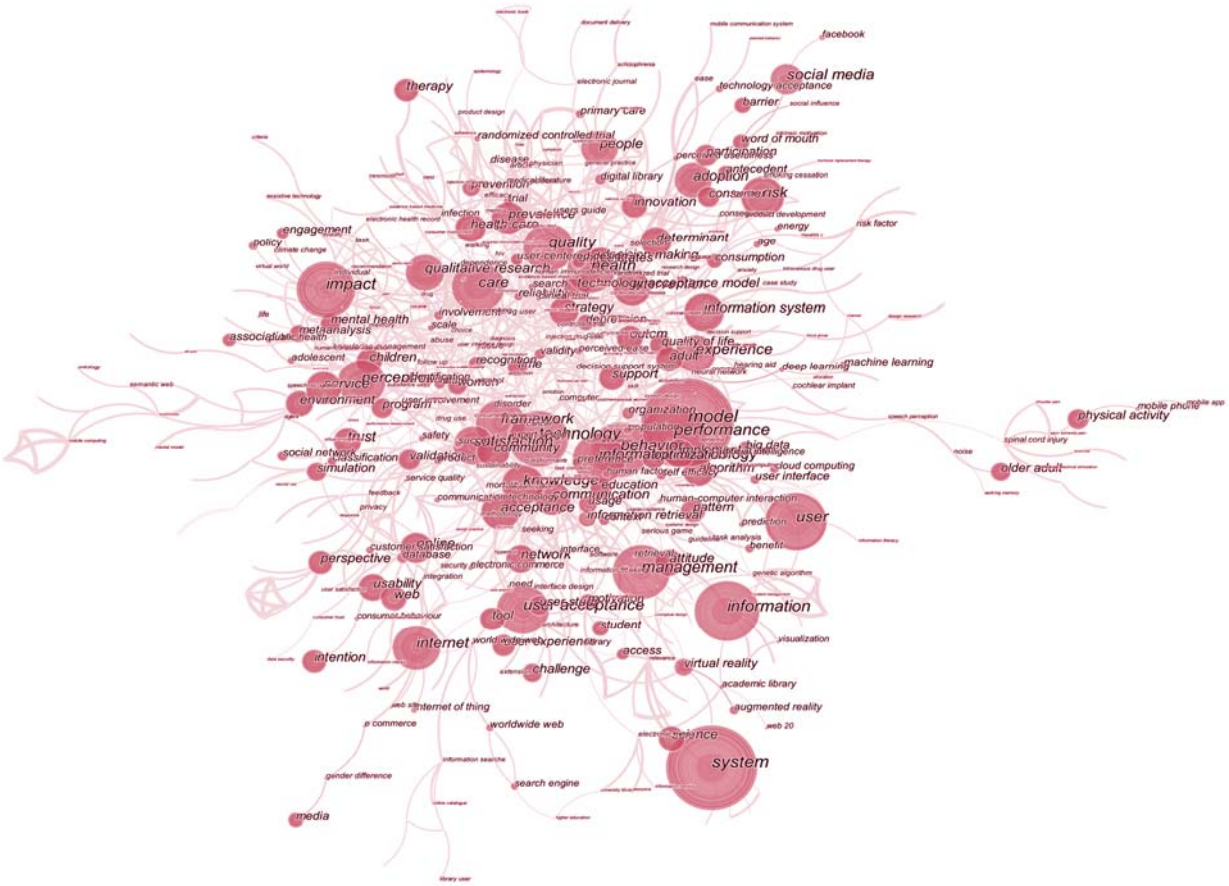

图 2　WOS 关键词共现网络
Fig.2 Keywords co-occurrence network（WOS）
（图片来源：CiteSpace 软件生成）

Knowledge（知识）、Reliability（可靠性）、Behavior（行为）和 Usability（可用性）等节点分支较多，是国外的研究重点；国外中介中心性前 10 的关键词（见表 4）中研究对象有 7 个：Performance（绩效）、Reliability（可靠性）、Behavior（行为）、Issue（学术问题）、Usability（可用性）、Validation（验证）、Determinant（决定因素），应用范畴有 3 个：Knowledge（知识）、Technology（技术）、Communication（通讯）。结合以上数据可知，在研究热点方面，国内外设计相关用户研究热点均与用户体验高度相关，热点应用范畴国内是偏向于专业或行业的，国外是偏向于设计整体的。研究重点方面，“可用性”虽然不是研究热点，但一直是设计相关用户研究的重点；国内应用重点更集中在图书馆领域，国外研究应用重点更侧重于设计过程的效果评价，这与国内有较大差异。

2.2.2 研究趋势

文献计量中的关键词突现是指在一定时期内，关键词发生巨大变化，可表现某一研究领域的衰落或崛起[7]。从关键词突显数据来看（见表 4），国内研究较早的主题是用户界面、产品特征、信息搜索、KANO 模型等；研究持续时间较长的主题是用户界面、KANO 模型；突显较晚的主题是服务设计、APP、社交媒体、扎根理论、人工智能等。国外研究较早的主题是 Information System（信息系统）；研究持续时间最长的主题是 Information System（信息系统）、User Interface（用户界面）、User Experience（用户体验）；突显较晚的主题是 Sustainability（可持续）、Health（健康）、Social Media（社交媒体）、Machine Learning（机器学习）、Big Data（大数据）、Internet Of Thing（物联网）、Deep Learning（深度学习）等。结合以

表 4 关键词突显

Tab.4 Keyword highlighting

CNKI 组					WOS 组				
关键词	突现强度	开始年份	结束年份	1992—2021 年	关键词	突现强度	开始年份	结束年份	1982—2022 年
用户界面	24.7	1992	2013		Information System	116.8	1988	2006	
用户接口	6.33	1992	2003		User Interface	41.55	1991	2012	
企业管理	6.17	1992	2003		System	66.66	1992	2003	
产品需求	5.99	1992	2003		User	28.39	1992	2006	
产品优化	5.64	1992	2003		User Experience	65.84	1996	2019	
产品特征	5.64	1992	2003		Users Guide	30.86	1997	2007	
信息搜索	5.28	1992	2003		Database	44.51	1998	2014	
老年人	4.82	1992	2004		Internet	31.49	2000	2011	
kano 模型	4.42	1992	2013		Worldwide Web	36.91	2005	2010	
优化设计	4.26	1992	2004		Digital Library	34.09	2005	2012	
面向对象	7.14	1993	2002		Library	42.28	2006	2014	
用户管理	5.48	2001	2005		Software	30.91	2011	2015	
XML	5.04	2002	2007		Word Of Mouth	37.34	2016	2019	
多用户	6.74	2006	2015		Consumption	37.16	2017	2020	
预编码	5.17	2009	2012		Sustainability	32.99	2017	2022	
用户感知	4.43	2013	2019		Health	30.13	2017	2022	
服务设计	5.25	2015	2021		Social Media	43.81	2018	2022	
用户行为	4.59	2015	2018		Security	27.4	2018	2022	
APP	7.21	2016	2019		Machine Learning	46.38	2019	2022	
影响因素	11.4	2017	2021		Virtual Reality	38.78	2019	2022	
服务质量	4.29	2017	2018		Big Data	35.16	2019	2022	
社交媒体	4.23	2017	2021		Health	27.34	2019	2020	
扎根理论	5.22	2018	2021		User-Centered Design	27.26	2019	2022	
人工智能	5.81	2019	2021		Internet Of Thing	34.71	2020	2022	
社交网络	5.04	2019	2021		Deep Learning	31.38	2020	2022	

上数据可知，设计用户研究最早来源于计算机科学，用户界面是早期主要研究方向。在研究方法演进上，扎根理论的突现代表除了以往的 KANO 模型、结构方程模型、技术接受模型等量化研究外，社会学质性的研究方法也是当今的趋势。技术创新方面，大数据、社交网络主题的突现代表了数据驱动、人工智能等最新的技术手段逐渐被用户研究所接受，国外技术创新知识更加具体，如机器学习（Machine Learning）和深度学习（Deep Learning）都具体到了算法，而国内出现的是人工智能大概念。在应用领域趋势方面，国内 APP、服务设计是目前应用比较广的领域，国外 Sustainability（可持续）、Health（健康）、Internet Of Thing（物联网）、User–Centered Design（用户为中心的设计）应用比较广泛，这也印证了设计学用户研究在国内和国外应用领域的维度是有所区别的。

2.3　关键词维度的设计学用户研究讨论

对用户研究学科分布、关键词共现、突现，可归纳出关键词维度的用户研究知识结构，见图 3。从用户研究的多学科现状分析可以看出，与设计相关的用户研究知识主要来源于计算机科学、图书情报学、工效学、心理学等学科；研究热点方面，用户研究要注重对用户的测试和评估等统计、量化知识，如用户体验、KANO 模型、用户需求、用户行为、情感体验；研究重点方面，集中在产品的可用性、用户画像、结构方程模型、技术接受模型，其中结构方程、技术接受模型作为经典的科学研究模型设计学也适用；研究趋势方面，要借助当今最新技术来交叉，如基于社交媒体数据驱动的用户画像、大数据、机器学习、深度计算等人工智能技术。在研究应用领域方面，国内更加聚焦于用户研究的行业，如产品设计、用户界面、

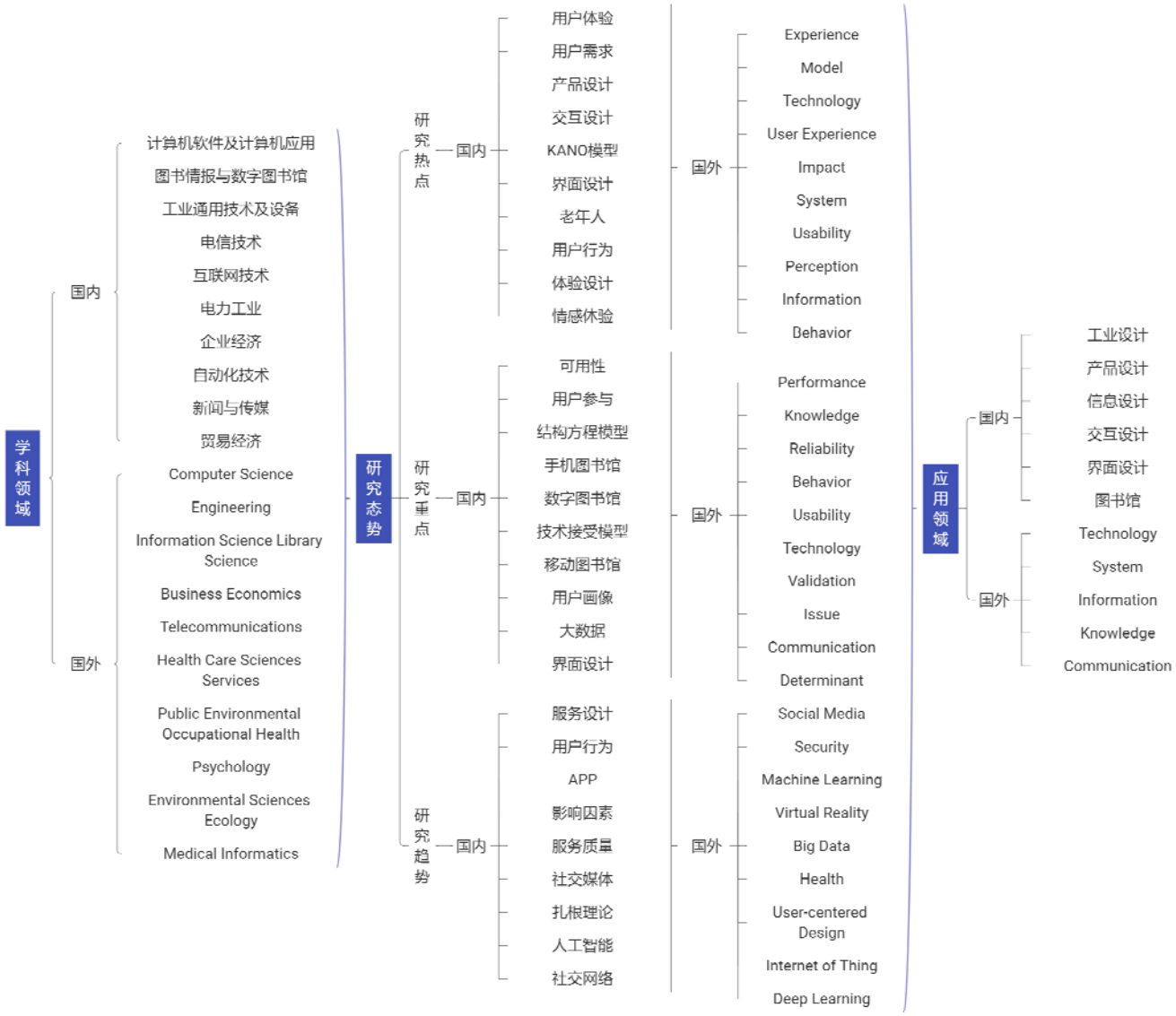

图 3　用户研究态势-知识结构

Fig.3 Research situation - knowledge structure of user research

移动图书馆、交互设计，而国外则多聚焦于用户研究的问题（Issue），如可用性、信度、绩效等。

3 文献维度的设计学用户研究知识重构

共被引分析（Co–Citation Analysis）是指两篇文献共同出现在第三篇施引文献目录中，则这两篇文献形成共被引关系[15]。高共被引文献被认为是某领域的研究基础[16]，是知识元的重要来源。知识元是将传统载体上的知识分解为知识单元，通过对知识单元进行有效组织和集成、可揭示知识内涵，为知识体系构建提供切入点[17]。对高共被引文献进行知识碎片的文本挖掘，并对其知识元编码，可近觑用户研究的知识关系和权重。

3.1 国内外高共被引文献知识碎片梳理

通过对上文文献计量所得的 CNKI 和 WOS 34 224 篇文献进行共被引聚类，剔除无关文献，并按照重复知识点留取共被引数更高者筛选原则，对 WOS 和 CNKI 高引频次前 20 的重点文献进行全文知识碎化和文本挖掘，对其在学科、领域、文献知识碎片进行梳理，见表 5—6。从高被引文献的学科和研究领域上发现，与设计相关用户研究知识在自然、社会、人文科学上均有分布，学科大类包含了管理学、

表 5 CNKI 高共被引文献文本分析

Tab.5 Text analysis of high Co-Citation Analysis (CNKI)

参考文献	学科大类	学科领域	共被引频率	文献知识碎片
[18]	工学	认知心理学	5 575	情感化设计的三个层次（本能、行为、反思）
[19]	理学	统计学	4 882	结构方程模型、模型适配度统计量、验证性因素分析、路径分析、潜在变量的路径分析、多群组分析、多群组结构平均数检验
[20]	管理学	管理科学与工程	4 092	感知有用性、感知易用性、回归分析、通道配置模型
[21]	工学	工业通用技术及设备	3 959	设计原则（易理解性和易使用性、限制因素的类别、可视性和反馈）
[22]	理学	实验心理学	2 830	中介变量、检验、第一类错误率、功效、同伴关系
[23]	管理学	经济与管理科学	2 777	结构方程模型、卡方检验
[24]	工学	工业通用技术及设备	1 946	设计心理学的研究方法（观察法、访谈法、问卷法、投射法、实验法、态度总家量表法、语义分析量表法、案例研究法、心理描述法、抽样调查法、创新思维法），消费者需要的理论研究（马斯洛的需要层次论、需要层次论与市场心理），附加值理论研究，设计附加值理论研究
[25]	工学	工业通用技术及设备	1 652	产品造型设计；外显知识；内隐知识；设计知识；口语分析；语义差异
[26]	管理学	管理科学与工程	1 521	技术接受模型（TAM）、推理行动理论（TRA）、计划行为理论（TPB）、TAM2（扩展 TAM）
[27]	工学	工业通用技术及设备	1 044	用户体验要素、用户需求
[28]	工学	计算机科学与技术	912	认知心理、人机工程、人机界面、多通道交互
[29]	管理学	经济与管理科学	777	因子分析法
[30]	艺术学	艺术设计	729	物理逻辑、行为逻辑
[31]	管理学	管理科学与工程	578	结构模型、二元信任、感知反馈机制、李克特量表、主成分因子分析法、CFA 模型
[32]	工学	计算机科学与技术	406	心智模型、用户建模、视觉设计原则
[33]	工学	计算机软件计算机应用	217	显性要素、隐性要素、面向用户体验的界面设计理论
[34]	理学	应用心理学	215	心流理论、通道模型、面谈、问卷调查、ESM（心理体验抽样法）
[35]	工学	工业通用技术及设备	204	产品意象、感性意象
[36]	管理学	经济与管理科学	159	用户画像、行为特征、信息标签建模、网络爬虫、精准营销
[37]	工学	计算机科学与技术	111	以用户为中心、可用性测试、人类信息处理模型、人机工学模式、用户角色模型、任务分析法、场景分析法、决策中心法、对象模型化、集簇分析法、信息可视化

表 6　WOS 高共被引文献文本分析

Tab.6 Text analysis of high Co-Citation Analysis (WOS)

参考文献	学科大类	学科领域	共被引频率	文献知识碎片
[38]	管理学	工商管理	359	结构方程模型(Structural Equation Modeling)、蒙特·卡罗方(Monte Carlo method)、福内尔&拉克尔标准（ Fornell-Larcker Criterion)、交叉载荷（ Cross-Loadings)、异质－单质比率（ HTMT ）
[39]	理学	统计学	330	探索性因子分析（ Exploratory Factor Analysis)、多元回归分析（ MultipleRegression Analysis)、二元因变量回归(Regression With a Binary Dependent Variable)、平衡设计的方差分析过程（ ANOVA)、不平衡设计一般模型的方差分析过程（ GLM)、多元方差分析（ MANOVA)、联合分析（ ConjointAnalysis)、聚类分析（ ClusterAnalysis)、多维尺度分析（ Multidimensional Scaling)、相关分析法（ Correspondence Analysis)、结构方程模型(Structural Equations Modeling)、验证性因子分析法（ Confirmatory Factor Analysis ）
[40]	管理学	市场营销	298	创新扩散理论（ Diffusion of Innovations Theory)、多步创新流动理论（ Multi-Step Flow Theroy)、创新采用曲线（ Innovation Adoption Curve)、相对优势（ Relative Advantage)、相容性（ Compatibility)、复杂性/易用性（ Complexity/Easy to use)、可试性（ Trialability)、可观察性（ Observability)、扩散网络的同质性和异质性、观念领导者意见领袖
[41]	理学	应用心理学	218	网络外部性（ Network Externalities)、动机理论（ Motivation Theory)、持续使用意愿（ Continued Intention to Use)、认知风险(perceived risk)、认知利益(Perceived Benefit)、聚类分析（ Cluster Analysis)、结构方程模型（ Structural Equations Modeling ）
[42]	工学	计算机科学及信息系统	214	搜索策略(Search Strategies)、统计分布(Statistical Distributions)、主题索引关键词（ Subject Index Terms)、数据万维网（ Data World Wide Web ）
[43]	管理学	信息科学	212	网络度量（ Web Metrics or Measurement)、可用性（ Usability)、设计和性能结构（ Design And Performance Constructs)、绩效内容结构（ Construct Validity)、法则效度（ Nomological Validity ）
[44]	工学	设计学	173	定义问题（ Problem Definition)、研究设计（ Design)、数据收集（ Data Collection)、数据分析（ Data Analysis)、结论报告（ Composition and Reporting ）
[45]	管理学	信息科学	160	技术接受模型（ TAM)、感知有用性（ PU)、感知易用性（ PEOU)、技术接受与使用统一理论（ UTAUT)、动机享乐（ Hedonic Motivation ）
[46]	工学	用户体验	162	可用性分析（ Usability Analysis)、隐式映射（ Implicit Mapping)、敏感性分析（ Sensitivity Analysis)、变分条件（ Variational Condition)、Upper 利普希茨连续（ Lipschitz Continuity ）
[47]	工学	用户体验	154	可用性测试、功能性、有效性、迭代开发、信息架构、访谈、情境调查、任务分析、卡片分析、焦点小组、观察、结构化日记、半结构化日记、竞争性研究
[48]	理学	认知心理学	154	数据驱动、情境调查、解读会、情境化设计模型、亲和图、故事板、用户界面、产品结构、用户工作场景设计模型、认知风格、工作团队
[49]	理学	统计学	150	因果与统计建模、统计图和概念图、线性回归分析、中介模型、中介分析、逐步检验、混淆和因果顺序、调节分析、PROCESS、有调节的中介模型

续表 6

参考文献	学科大类	学科领域	共被引频率	文献知识碎片
[50]	理学	统计学	140	结构方程模型、Pearl 的图形理论和 SCM、因果推理框架、条件过程建模、纵向数据的路径模型、项目反应理论、验证性因子分析中的测量不变性、显著性测试、观察变量模型与潜在变量模型
[51]	工学	计算机科学与技术	136	人工智能、强化学习（Reinforcement Learning）、深度学习（Deep Learning）、多步 Q 学习（Multi Q-Learning）
[52]	工学	计算机科学及信息系统	124	信息和通信技术（ICT）、电子商务（Electronic Commerce）、协作（Collaboration）、资源共享（Resource Sharing）、大数据调查、可持续性（Sustainability）、 经济效益（Economic）、愉悦度（Enjoyment）
[53]	理学	信息科学	123	理性行为理论（The Theory of Reasoned Action，Tra）、科技接受模型（The Technology Acceptance Model，Tam/Tam2）、动机模型（The Motivational Model，Mm）、计划行为理论（The Theory of Planned Behavior，Tpb/Dtpb）、Tam 与 Tpb 结合模型（Model Combining The Technology Acceptance Model And The Theory of Planned Behavior，C-Tam-Tpb） 、Pc 使用模型（The Model of Pc Utilization，Mpcu）、创新扩散理论（The Innovation Diffusion Theory，Idt）、社会认知理论（The Social Cognitive Theory，Sct）、整合性科技接受与使用模型（The Unifled Theory of Acceptance and Use of Technology，Utaut）
[54]	管理学	工商管理	123	S–D 逻辑（S–D logic）、原理（Theory）、规则（Institutions）、生态系统（Ecosystems）、欧几里德的公理（Euclid's 5th Axiom）
[55]	管理学	市场营销	120	客户体验（Customer Experience）、顾客旅程（Customer Journey）、营销策略（Marketing Strategy）、客户体验管理（Customer Experience Management）、接触点（Touch Points）
[56]	理学	计算机与行为科学	119	游戏化（Gamification）、游戏式设计（Gameful Design）、动机（Motivation）、用户体验（User Experien）、游戏化的理论认知
[57]	管理学	工商管理	112	服务场域（Service Field）、技术变革服务研究（Technology Transformative Service Research）、创新协同创造（Innovation Cocreation）、服务设计（Service Design）、大数据（Big Data）

心理学、工学和理学，管理学分布在工业管理、信息管理和工商管理领域；心理学分布在应用心理和认知心理学领域；工学分布在计算机科学与工业工程领域；理学主要分布在数学、统计学领域；另外在人文社会科学的经济学、传播学、艺术学领域也有分布，这也从文献维度印证了用户研究的交叉属性。国内，情感化设计的三个层次（本能、行为、反思）、结构方程模型、感知有用性、感知易用性、回归分析、卡方检验、设计心理学研究方法等知识共被引频率较高。国外，知识碎片主要集中在结构方程模型（Structural Equation Modeling）、探索性因子分析（Exploratory Factor Analysis）、多元回归分析（MultipleRegression Analysis）、多元方差分析（MANOVA）、联合分析（ConjointAnalysis）、聚类分析（ClusterAnalysis）、技术接受模型（TAM）、感知有用性（PU）、感知易用性（PEOU）等，根据高共被引文献知识碎片可以发现，国内高共被引文献呈现的领域较广阔，而国外研究视角相对更窄，但知识深度较深。

3.2 基于文献知识元的用户研究知识体系编码

知识体系包括知识的构成、知识的层次关系、知识元之间的前后依赖关系，知识元为知识体系构建提供了微观知识基础[58-59]，在分析高被引文献全文文本后，对提取到的用户研究知识碎片进行知识元编码，并使用桑基图（Sankey Diagram）来体现数据流的关系和权重。首先，使用开放性编码原则，将收集的文献知识碎化为不同概念的知识元；其次，使用关联编码原则，将知识元赋予其学科范畴、类型范畴和设计流程范畴；最后，使用选择性编码原则，将学科范畴、知识元、类型范畴、设计流程范畴整体可视化，厘清它们之间多重归属和上下游关系，以系统展示设计学用户研究知识体系。

3.2.1　设计学用户研究的学科范畴知识元编码

将文本分析的知识碎片进行汇总、去重共得到 75 个用户研究知识元。考虑有些知识元本身就有交叉学属性，按照完全开放原则，共归纳到 8 个学科范畴，其中属于心理学的知识元最多，产生 28 条连线，其次是计算机科学 14 条、统计学 12 条、管理学 13 条、设计学 12 条、经济学 7 条、传播学 5 条、工业工程 4 条，见图 4。在心理方面，马斯洛需求层次理论、诺曼的情感化设计理论共被引量最高，马斯洛需求层次理论是管理心理学中五大理论支柱之一；诺曼的情感设计理论基于本能、行为和反思 3 个设计维度，阐述了情感在设计中的重要地位和作用。在统计学方面，卡方检验、回归分析和方差分析都是用于用户研究定量数据统计的方法。管理学中的结构方程模型解决了很多心理、教育、社会难以直接准确测量的难题；技术接受模型是在运用理性行为理论研究用户对信息系统的接受时提出的一个重要理论，这两种模型作为经典的科学研究方法被各学科所使用。设计科学中的用户体验设计五要素将产品和信息设计分为五个层次（战略层、范围层、结构层、框架层和表现层）；情境分析、卡片分析、焦点小组等设计方法一直被产品设计、用户体验设计所使用。传播的创新扩

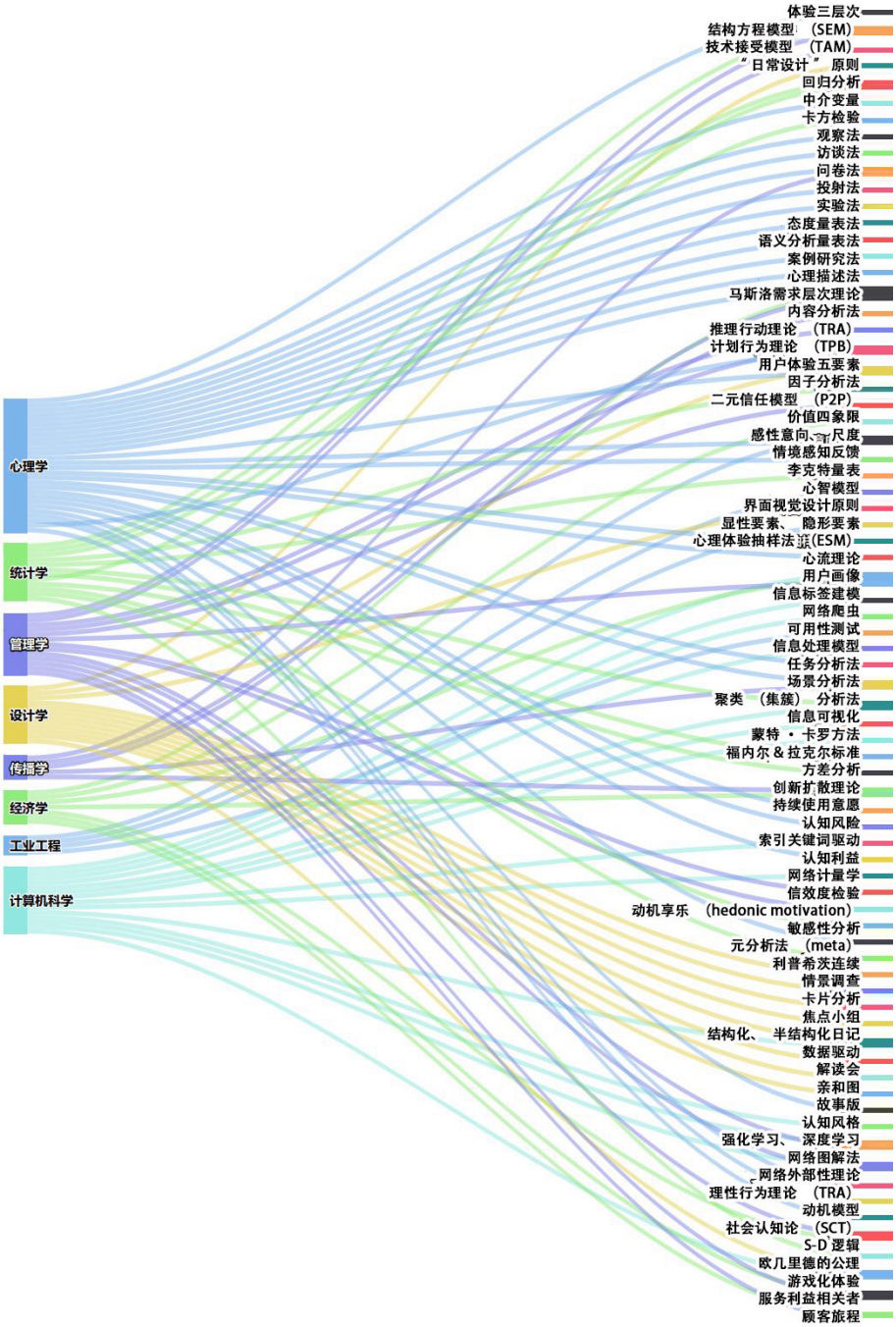

图 4　学科–知识元桑基图

Fig.4 Sankey diagram of Subject - Knowledge element

散理论是传播效果研究的经典理论，是通过媒体说服人们接受新产品的理论，关注大众传播对社会和文化的影响。经济学中价值四象限解决用户具体问题带来的价值，背后的逻辑支撑是业务和场景；服务利益相关者、顾客旅程图在服务设计领域是非常成熟的研究工具。工业工程的感性意向、显性隐性设计要素，是近几年在工业设计领域对产品造型和用户需求的科学设计方法。在计算机科学中，用户画像是勾勒目标用户轮廓、联系用户需求和设计方向的有效工具，由软件工程师阿兰·库珀（Alan Cooper）最早提出，目前影响到了设计、经济、管理等领域；当今计算机科学的数据驱动、人工智能又深刻地影响着设计学用户研究全过程。

3.2.2 用户研究的类型范畴知识元编码

将 75 个知识元依据设计研究特点，对其种、类、属关系编码，同样考虑有些知识元本身就有交叉类型，按照完全开放原则归纳出“基础理论”“模型与范式”“方法与工具”和“统计与分析”4 个设计学用户研究知识类型。对知识元和知识类型梳理中，基础理论最少，产生 7 条连接线，模型与范式产生 32 条连接线，方法与工具最多，产生了 45 条连接线，统计与分析产生了 17 条连接线，见图 5。基础理论

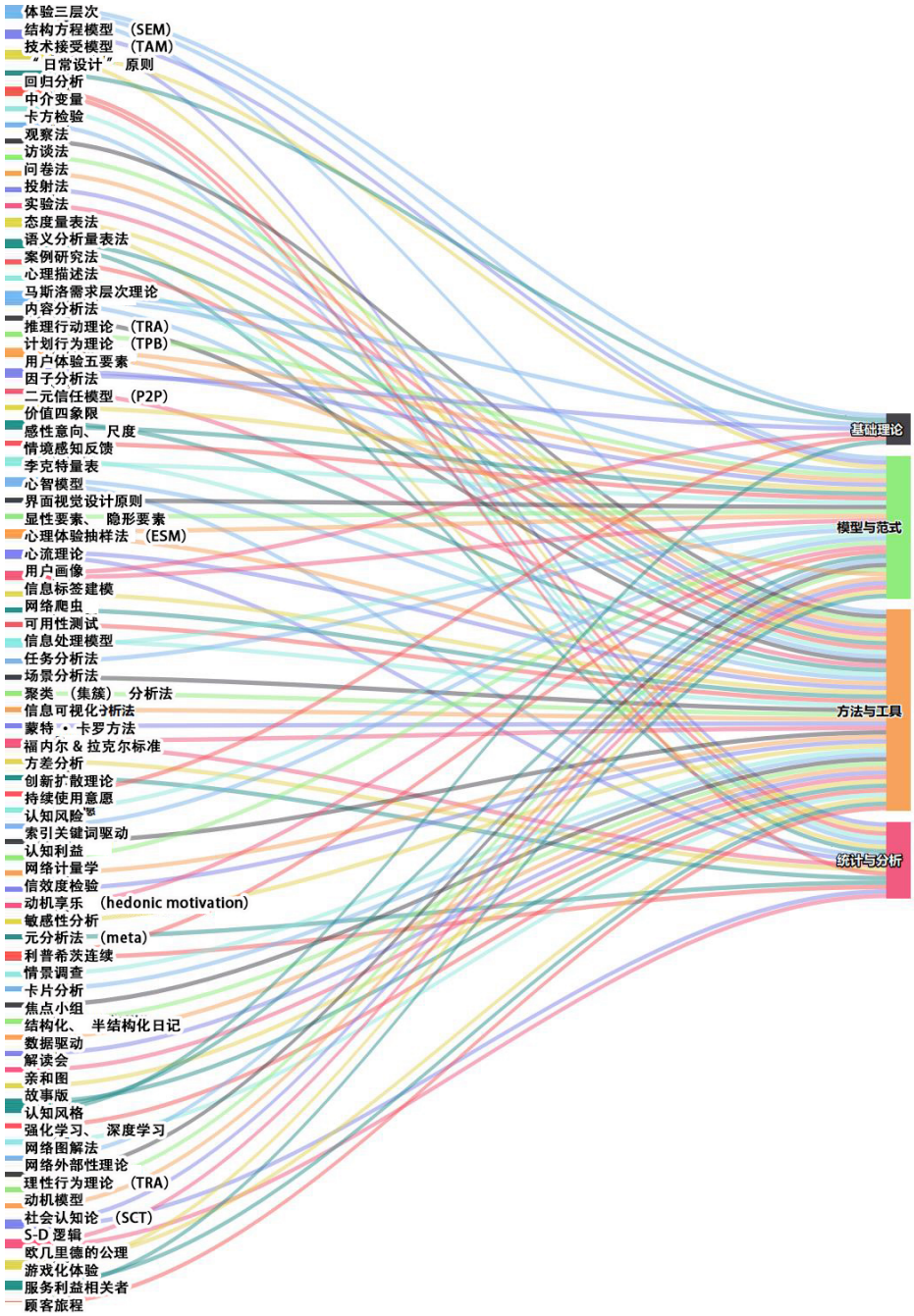

图 5 知识元–知识类型桑基图

Fig.5 Sankey diagram of Knowledge Element - Knowledge Type

图片来源：作者自绘

方面，日常设计原则作为设计学经典理论共被引量最高；作为心理学理论，马斯洛的需求理论、心流理论对设计用户的研究也非常重要。模型与范式方面，结构方程模型、技术接受模型给设计学用户研究提供了科学的量化研究范式；心智模型、认知风格、人的信息加工模型作为对用户心理、行为研究的经典模型可规范设计学用户研究过程；而用户体验设计五要素、可用性评估、利益相关者、旅程地图是以用户为中心设计的重要研究范式。方法与工具方面，大量地聚集了多学科用户研究的具体方法和工具，这些可作为设计科学的研究方法，也可作为设计实践的设计方法，如常用的问卷、观察、实验、投射、量表、因子分析等既可以是学术研究方法，也可以是设计方法，另外感性意向、用户画像、故事版、焦点小组、卡片分析、解读会等都是被很多设计领域长久使用的设计方法，还有机器学习、深度学习、大数据驱动、信息标签建模、信息可视化等计算机科学的方法越来越被设计领域接受和使用。

3.2.3　用户研究的设计流程范畴知识元编码

以用户为中心的设计按照英国设计协会（2005 年）提出的双钻模型划分为“发现、定义、发展、交付”4 个过程[60-61]，在 4 个过程中用户研究一直存在。为了更加清晰地对设计过程中用户研究知识进行梳理，对高共被引文献 75 个知识元编码，同样考虑有些知识元本身的多重属性，按照完全开放原则分别对应得到“用户调查”“用户需求”“用户测试”和“用户评估”4 个用户研究过程，其中“发现—用户调查”26 条连线，“定义—用户需求”“发展—用户测试”和“交付—用户评估”相同，各 40 条连线，见图 6。

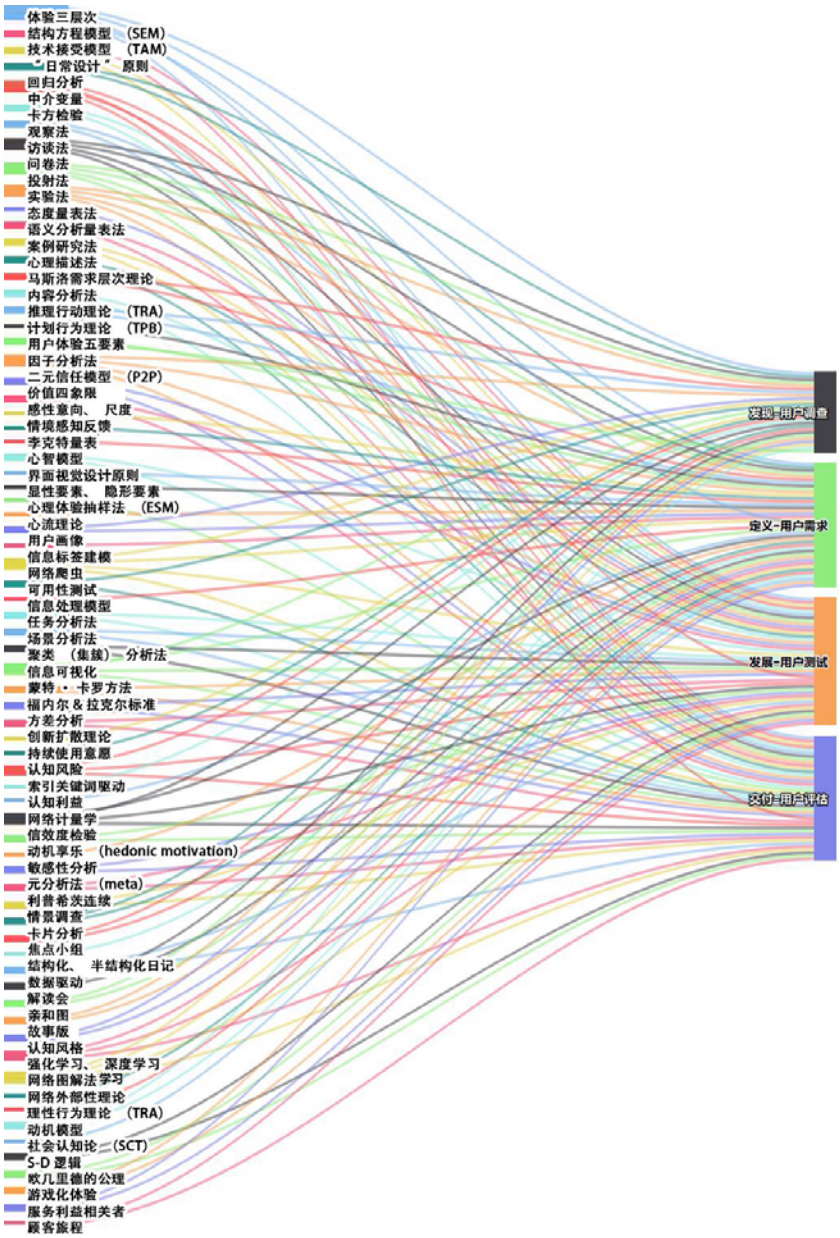

图 6　知识元–设计流程桑基图

Fig.6 Sankey diagram of Knowledge Element - Design Process

用户调查主要解决在设计过程中发现用户问题，这个阶段，使用了一些如观察、访谈、半结构化问卷等定性研究方法与工具。用户需求是在“用户调查”发现问题的基础上定义问题，与“用户调查”不同的是，此阶段的定义问题主要是剖析问题的实质原因，是在基础理论下，运用心智模型、人的信息加工模型、认知方式等研究范式对用户需求的定义，会有第一阶段的心理、行为的普适性调查方法，也有人工智能、大数据驱动新技术、方法的参与，最终得到的是用户画像、用户旅程图、同理心地图等。用户测量是发生在定义了问题后的原型设计过程中，本阶段方法与工具很关键，有两大类方法，一类是设计方法，是对定义问题的创意、思维解决；另一类是对设计原型的用户测试，如故事版、焦点小组、亲和图、卡片分析等。用户评估阶段主要解决设计的交付和产品的迭代，其方法基本上和用户测试阶段类似，使用了心理学、管理学的方法，以及量化的统计与分析工具。

3.3 设计学用户研究知识关系与权重可视化

综合学科—知识元—类型—流程的分析，在设计相关的用户研究学科对比中，心理学的桑基能量最多，心理学的理论、模型、方法、统计等对设计学用户研究非常重要，同时也贯穿了知识类型、设计流程的各个环节。在知识类型方面，模型与范式、方法与工具接收到的知识元桑基能量最多，说明设计学用户研究在理论研究和应用研究方面都很活跃。在设计流程阶段，用户研究接收了很多“方法与工具”桑基能量，“基础理论”“模型与范式”更多是在“发现”和“定义”阶段，更多的是心理学理论与模型。“统计与分析”多发生在“发展”和“交付”阶段，对用户测量和评估提供了大量的统计学的知识元，见图 7。

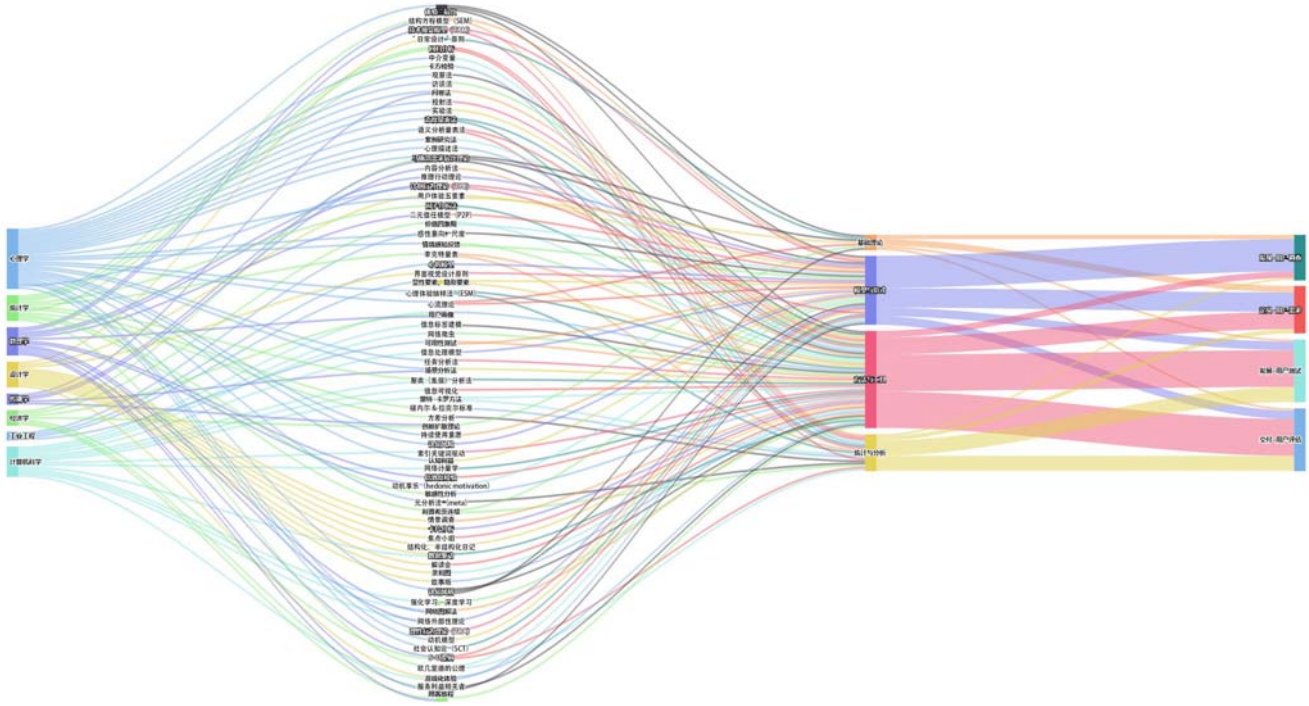

图 7 学科–知识元–知识结构–设计流程桑基图

Fig.7 Sankey diagram of Discipline - Knowledge Element - Knowledge Type - Design Process

3.4 设计学用户研究知识构建讨论

在研究态势上，可以看出与设计相关的用户研究是典型的跨学科研究，这也符合设计学的交叉属性；从关键词词频和聚类来看，用户研究不仅要体现基本理论的传授，更要注重产品、服务、系统出现后对用户绩效的关注，要加强用户评价、用户研究信度、效度的相关知识。在文献维度上，设计学用户研究可以分为“基础理论”“模式与范式”“方法与工具”和“统计与分析”的知识结构，“基础理论”更多的是一些宏观或中观的设计学本体理论，针对“以人为中心的设计”兼可演绎；在模型与范式和方法与工具上出现了较多跨学科的知识元，如“结构方程模型”“技术接受模型”“李克特量表”“扎根理论”等，自然科学和社会科学的范式与方法近几年逐渐被设计研究所使用；在对用户资料、数据的统计与分析上，运用了“方差检验”“回归分析”等客观的统计方法，绝大多数都是定量的研究工具，这表明设计学用户研究更多是实证研究，描述性的研究成果较为罕见。另外在研究趋势上要关注创新技术的整合，如社交媒体获取用户行为数据、数据驱动用户画像、网络爬虫、机器学习、深度学习等人工智能算法新技术的用户研究工具。

4　结语

设计学用户研究知识体系重构的复杂性取决于以问题为导向的设计正在逐步替代以学科为导向的设计，单一学科知识无法解决设计的复杂问题，设计学用户研究知识具有模糊的学科边界和交叉的学科属性，尤其是心理学、计算机科学、管理学、统计学的交叉是用户研究的知识基础；在应用领域上，按照设计类型的 3 种维度[62]，多学科构建的用户研究不仅适用于产品设计、工业设计等基于行业或职业的设计专业分类，还应当多提倡应用于如用户体验、服务设计、系统设计等基于方法的设计分类和如用户为中心的设计、包容性设计、可持续设计等基于价值观的应用方向。另外，从交叉学科视角，对模糊、交叉、碎片的知识进行设计学系统性构建，客观的科学计量可开阔系统构建的视野，主观选择性聚类可以提取更加具体的知识要点，定性、定量的挖掘过程是交叉学科知识体系构建有效的路径；交叉学科中各学科知识是不断演进的，系统性构建不应约束在具体知识碎片的确立，而是知识类型和研究流程框架，新技术、新知识的出现亦可及时归纳于系统之中。

本文未能将设计学用户研究多学科知识元全部阐述，对于科学计量范围的选定、高共被引文献的编码，虽能“窥见”部分用户研究的知识“身影”，但“难觅”多学科用户研究“全貌”，有“管窥蠡测”之憾。以期为设计学用户研究知识体系构建提供些许参考，并对交叉学科视域下设计研究提供一些方法上的借鉴。

参考文献：

[1] 弗兰尼克・里特, 戈登・巴克斯特, 伊丽莎白・丘吉尔. 以用户为中心的系统设计[M]. 田丰, 张小龙, 译. 北京: 机械工业出版社, 2018.
FRANKIE E. Ritter, Gordon D. Baxter, Elizabeth F. Churchill. User-centric System Design[M]. TIAN Feng, ZHANG Xiao-long, Translated. Beijing: Machinery Industry Press, 2018.

[2] SHNEIDERMAN, B. Designing the User Interface-strategies for Effective Human-computer Interaction[J]. Journal of the Association for Information Science & Technology, 2004, 39(1): 603-604.

[3] 比尔・莫格里奇. 关键设计报告[M]. 许玉玲, 译. 北京: 中信出版社, 2011.
MOGRICH B. Key Design Report[M]. XU Yu-ling, Translate. Beijing: CITIC Press, 2011.

[4] 方兴, 张文翰, 明辕. 基于 UCD 的海上救援设备设计[J]. 包装工程, 2020, 41(4): 103-109.
FANG Xing, ZHANG Wen-han, MING Ji. Design of Marine Rescue Equipment Based on UCD[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(4): 103-109.

[5] 罗仕鉴, 朱上上. 用户体验与产品创新设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2010.
LUO Shi-jian, ZHU Shang-shang. User Experience and Product Innovation Design[M]. Beijing: Machine Industry Press, 2010.

[6] 胡飞, 杜辰腾, 王曼. 美国伊利诺伊理工大学“用户研究”课程群解析[J]. 南京艺术学院学报(美术与设计版), 2013(5): 141-144.
HU Fei, DU Chen-tang, WANG Man. Analysis of User Research Course Group at Illinois Polytechnic University[J]. Journal of Nanjing Academy of Art (Art and Design Edition), 2013 (5): 141-144.

[7] 丁自改. 从用户情报行为规律看用户研究方法[J]. 陕西情报工作, 1984(3): 38-45.
DING Zi-gai. Viewing User Research Methods from the Law of User Intelligence Behavior[J]. Shaanxi Intelligence Work, 1984 (3): 38-45.

[8] FRANCIS F. User research for the National Reference Library for Science and Invention[J]. Nature, 1962, 7(126): 194.

[9] 陈悦, 刘则渊, 陈劲. 科学知识图谱的发展历程[J]. 科学学研究, 2008(3): 449-460.
CHEN Yue, LIU Ze-yuan, CHEN Jin. The Development of Map of Scientific Knowledge[J]. Scientific Research, 2008 (3): 449-460.

[10] 席涛, 周芷薇, 余非石. 设计科学研究方法探讨[J]. 包装工程, 2021, 42(8): 63-78.
XI Tao, ZHOU Zhi-wei, YU Fei-Shi. Discussion on Methods of Design Science Research[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(8): 63-78.

[11] 熊一君, 汤志刚, 刘海欧. 面向艺术学科核心素养培养的实践教学模式研究[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(1): 203-209.
XIONG Yi-jun, TANG Zhi-gang, LIU Hai-ou. Research on Practice Teaching Mode for the Cultivation of Core Literacy of Art Discipline[J]. Laboratory Research and Exploration, 2020, 39(1): 203-209.

[12] 姜葳. 用户界面设计研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2006.
JIANG Wei. Research on User Interface Design[D]. Hangzhou: Ejiang University, 2006.

[13] KNUT H. User-oriented Product Innovation - Some Research Findings[J]. Elsevier, 1985, 3(3):199-208

[14] 傅柱, 王曰芬. 共词分析中术语收集阶段的若干问题研究[J]. 情报学报, 2016, 35(7):704-713.
FU Zhu, WANG Yue-fen. Research on Some Problems of Term Collection Stage in Co Word Analysis[J] Journal of Information Technology, 2016, 35 (7): 704-713

[15] 梁永霞, 刘则渊, 杨中楷. 引文分析学的知识流动理论探析[J]. 科学学研究, 2010, 28(05) :668-674.
LIANG Yong-xia, LIU Ze-yuan, YANG Zhong-kai. A Probe into the Theory of Knowledge Flow in Citation Analysis [J]. Scientific Research, 2010,28(05): 668-674.

[16] 王愉, 辛向阳, 虞昊, 罗伽音. 服务设计文献计量可视化分析[J]. 南京艺术学院学报(美术与设计), 2021(2): 99-105.

WANG Yue, XIN Xiang-yang, Yu Hao, Luo Jia-yin. Bibliometric Visual Analysis of Service Design [J]. Journal of Nanjing Academy of Art (Art and Design), 2021(2): 99-105.

[17] 于秀慧, 李宝山. 基于知识元的知识管理[J]. 山东图书馆学刊, 2013(1): 14-17.
YU Xiu-hui, LI Bao-shan. Knowledge Management Based on Knowledge Element[J] Shandong Library Journal, 2013(1): 14-17.

[18] 唐纳德·A 诺曼. 情感化设计[M]. 付秋芳, 程进三, 译. 北京: 电子工业出版社. 2005.
NORMAN D A. Emotional Design[M]. Fu Qiufang, Cheng Jinsan, Translate. Beijing: Electronic Industry Press. 2005.

[19] 吴明隆. 结构方程模型[M]. 重庆: 重庆大学出版社. 2009.
WU Ming-long. Structural Equation Model[M]. Chongqing: Chongqing University Press. 2009.

[20] DAVIS F D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology[J]. MIS Quarterly, 1989, 13(3): 319-340.

[21] 唐纳德·A 诺曼. 设计心理学[M]. 梅琼, 译. 北京: 中信出版社. 2003.
NORMAN D A. Design Psychology [M]. MEI Qun, Translate. Beijing: CITIC Press. 2003.

[22] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 等. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 2004(5): 614-620.
WEN Zhong-lin. ZHANG Lei, HOU Jie-tai, et al. Mediation Effect Test Procedure and Its Application [J]. Journal of Psychology, 2004(5): 614-620.

[23] FORNELL C, Larcker D F. Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error[J]. Journal of Marketing Research, 1981, 24(2): 337-346.

[24] 李彬彬. 设计心理学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001.
LI Bin-bin. Design Psychology[M]. Beijing: China Light Industry Press. 2001.

[25] 罗仕鉴, 朱上上, 孙守迁, 等. 产品造型设计中的用户知识与设计知识研究[J]. 中国机械工程, 2004(8): 53-56.
LUO Shi-jian, ZHU Shang-shang, SUN Shou-qian, et al. Research on User Knowledge and Design Knowledge in Product Design[J]. China Mechanical Engineering, 2004 (8): 53-56.

[26] DAVIS V F D. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies[J]. Management Science, 2000, 46(2): 186-204.

[27] 杰西·詹姆斯·加勒特. 用户体验的要素[M]. 范晓燕, 译. 北京: 机械工业出版社. 2007.
GARRETT J J. Elements of User Experience[M]. FAN Xiao-yan, Translate. Beijing: Machine Industry Press. 2007.

[28] 罗仕鉴. 人机界面设计[M]. 北京: 机械工业出版社. 2002.
LUO Shi-jian. Human-machine Interface Design[M]. Beijing:. Machine Industry Press. 2002.

[29] 汪纯孝, 韩小芸, 温碧燕. 顾客满意感与忠诚感关系的实证研究[J]. 南开管理评论, 2003(4): 70-74.
WANG Chun-xiao, HAN Xiao-yun, WEN Bi-yan. An Empirical Study on the Relationship Between Customer Satisfaction and Loyalty[J]. Nankai Management Review, 2003(4): 70-74.

[30] 辛向阳. 交互设计: 从物理逻辑到行为逻辑[J]. 装饰, 2015(1): 58-62.
XIN Xiang-yang. Interaction Design: From Physical Logic to Behavioral Logic[J]. Decoration, 2015(1): 58-62.

[31] PAVLOU P A, Gefen D. Building Effective Online Marketplaces with Institution-Based Trust[J]. Information Systems Research, 2004, 15(1): 37-59.

[32] 阿兰·库珀, 罗伯特·莱曼. 软件观念革命[M]. 詹剑锋, 张知非, 译. 北京: 电子工业出版社. 2005.
COOPER A, RYMAN R. Software Concept Revolution[M]. ZHAN Jian-feng, ZHANG Zhi-fei, Translate. Beijing: Electronic Industry Press. 2005.

[33] 罗仕鉴, 龚蓉蓉, 朱上上. 面向用户体验的手持移动设备软件界面设计[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2010, 22(6): 1033-1041.
LUO Shi-jian, GONG Rong-rong, ZHU Shang-shang. Software Interface Design for User Experience-oriented Handheld Mobile Devices[J]. Journal of Computer Aided Design and Graphics, 2010,22(6): 1033-1041.

[34] 任俊, 施静, 马甜语. Flow 研究概述[J]. 心理科学进展, 2009, 17(1): 210-217.
REN Jun, SI Jing, MA Tian-yu. Overview of Flow Research[J]. Progress in Psychological Science, 2009, 17(1): 210-217.

[35] 苏建宁, 李鹤岐. 基于感性意象的产品造型设计方法研究[J]. 机械工程学报, 20044): 164-167.
SU Jian-ning, LI He-qi. Research on Product Shape Design Method Based on Sensual Images[J]. Journal of Mechanical Engineering, 2004 (4): 164-167.

[36] 曾鸿, 吴苏倪. 基于微博的大数据用户画像与精准营销[J]. 现代经济信息, 2016(16): 306-308.
ZENG Hong, WU Su-ni. Big Data User Portrait and Precision Marketing Based on Mi-croblog[J] Modern Economic Information, 2016 (16): 306-308

[37] 沙尔文迪. 人机交互[M]. 董建明, 傅利民, 译. 北京: 清华大学出版社. 2003.
SALVENDY G. Human-Computer Interaction[M]. DONG Jian-ming, FU Li-min, Translation. Beijing: Tsinghua University Press. 2003.

[38] HENSELER J, RINGLE C M, Sarstedt M. A New Criterion for Assessing Discriminant Validity in Variance-based Structural Equation Modeling[J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 2015, 43(1): 115-135.

[39] HAIR J F, BLACK W C, BABIN B J, et al. Multivariate Data Analysis[M]. Upper Saddle River, NJ: Prentice

Hall, 2006.
[40] ROGERS M E. Diffusion of Innovations[M]. New York: Greenwood Press, 1989.
[41] LIN K Y, LU H P. Why People Use Social Networking Sites: an Empirical Study Integrating Network Externalities and Motivation Theory[J]. Computers in Human Behavior, 2011, 27(3): 1152-1161.
[42] JANSEN B J, SPINK A, SARACEVIC T. Real Life, Real Users, and Real Needs: A Study and Analysis of User Queries on the Web[J]. Information Processing and Management, 2000, 36(36): 207-227.
[43] PALMER J W. Measuring E-commerce in Net-enabled Organizations (part 1 of 2) || Web Site Usability, Design, and Performance Metrics[J]. Information Systems Research, 2002, 13(2): 151-167.
[44] ABERDEEN T. Case Study Research: Design and Methods (4th Ed.)[J]. Canadian Journal of Action Research, 2013.
[45] VENKATESH V, THONG J Y L, XU X. Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology[J]. MIS Quarterly, 2012, 36(1): 157-178.
[46] NIELSEN J, MOLICH R. Heuristic Evaluation of Uesr Interfaces[J]. CHI 90 Proceedings, 1990(1): 249-256.
[47] KUNIAVSKY M. Observing the User Experience, A Practitioner's Guide to User Research[M]. San Mateo: Morgan Kaufmann, 2003.
[48] GHAOUI C. Encyclopedia of Human Computer Interaction[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
[49] HAYES F A. Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis[M]. Guilford: The Guilford Press, 2005.
[50] KLINE R B. Principles and Practice of Structural Equation Modeling (2nd Edition)[M]. 2010.
[51] LECUN, BENGIO, HINTON. deep learning[J]. Nature, 2015(5): 436-444.
[52] HAMARI J, SJKLINT M, UKKONEN A. The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2016, 67(9): 2047-2059.
[53] VENKATESH V, MORRIS M G, DAVIS G B, et al. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View[J]. MIS Quarterly, 2003, 27(3): 425-478.
[54] VARGO S L, LUSCH R F. Institutions and Axioms: an Extension and Update of Service-dominant Logic[J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 2015, 44(1): 5-23.
[55] VERHOEF, PETER C, LEMON, et al. Understanding Customer Experience Throughout the Customer Journey[J]. Journal of Marketing, 2016.
[56] SEABORN K, FELS D. Gamification in theory and action: A survey[J]. International Journal of Human - Computer Studies, 2015, 74: 14-31.
[57] OSTROM A L, PARASURAMAN A, BOWEN D E, et al. Service Research Priorities in a Rapidly Changing Context[J]. Journal of Service Research, 2015, 19(2): 127-159.
[58] 高国伟，王亚杰，李佳卉，李永先. 基于知识元的知识库架构模型研究[J]. 情报科学, 2016, 34(3): 37-41.
GAO Guo-wei, WANG Ya-jie, LI Jia-hui, LI Yong-xian. Research on Knowledge Base Architecture Model Based on Knowledge Element[J]. Information Science, 2016,34 (3): 37-41.
[59] 温有奎，焦玉英. 基于知识元的知识发现[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2011.
WEN You-kui, JIAO Yu-ying. Knowledge Discovery Based on Knowledge[M]. Xi'an: Xi'an University of Electronic Science and Technology Press, 2011
[60] The Design Council. The Design Process: What is the Double Diamond?[EB/OL]. (2015-03-17)[2019-12-18]. https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/designprocess-what-double-diamond.
[61] 胡飞，冯梓昱，刘典财. 用户体验设计再研究：从概念到方法[J]. 包装工程, 2020, 41(16): 51-63.
HU Fei, FENG Zi-yu, Liu Dian-cai. Re-study of User Experience Design: From Concepts to Methods [J]. Packaging Engineering, 2020, 41(16): 51-63.
[62] 马谨，娄永琪. 新兴实践：设计的专业、价值与途径[M]. 北京：中国建筑工业出版社, 2014.
MA Jun, LOU Yong-qi. Emerging Practice: Specialty of Design, Value and Approach[M]. Beijing: China Construction Industry Press, 2014.

责任编辑：陈作