

【工业设计】

包容性设计研究进展、热点与趋势

张凯^{1,2}, 朱博伟²

(1.南京艺术学院, 南京 210013; 2.江苏大学, 镇江 212013)

摘要: **目的** 归纳国际范围内包容性设计的研究进展、研究热点, 并根据热点推测研究的发展趋势。**方法** 以 Web of Science 收录的包容性设计相关文献作为数据源, 运用 CiteSpace 软件绘制可视化科学知识图谱, 从文献的年份分布、国家、研究机构、作者、共被引情况、关键词等方面进行统计分析。**结论** 结果表明文献数量总体呈上升趋势, 研究历程可以分为萌芽阶段、探索阶段和快速发展阶段, 英国处于研究的领先地位, 研究热点集中在用户研究、人机交互、设计方法和新技术应用等方面, 机构合作不紧密、理论概念易混淆等是现阶段研究的局限。根据研究进展和热点, 提出了研究领域的多元化、研究视角的全面化、研究内容的虚拟化三个方面的发展趋势, 对今后包容性设计研究提供了一定的参考与指导。

关键词: 包容性设计; CiteSpace; 研究热点; 研究趋势

中图分类号: J524 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)02-0064-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.02.010

Progress, Hotspots and Development Trend of Inclusive Design

ZHANG Kai^{1,2}, ZHU Bo-wei²

(1.Nanjing University of the Arts, Nanjing 210013, China; 2.Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

ABSTRACT: The work aims to sum up the research progress and hotspots of inclusive design in the world, and infer the development trend according to the hotspots. Taking the inclusive design related literature collected by Web of Science as the data source, CiteSpace software was used to draw a visual map of scientific knowledge, and statistical analysis was made from the aspects of year distribution, country, research institution, author, co-cited references, keywords, etc. The number of literature is generally on the rise, and the research process can be divided into embryonic stage, exploration stage and rapid development stage. The Britain is in the leading position in research, and the research focuses on user research, human-computer interaction, design methods and new technology application, etc. The limitations of the current research are the lack of close cooperation between institutions and the confusion of theoretical concepts. According to the research progress and hot spots, three development trends are put forward: diversification of research fields, comprehensiveness of research perspectives and virtualization of research contents, which provides certain reference and guidance for future inclusive design research.

KEY WORDS: inclusive design; CiteSpace; research hotspots; development trend

包容性设计出现在 20 世纪 90 年代中期, 力图缓解产品或服务与用户能力之间不匹配的情况, 使更多的人从设计中受益。近年来的老龄化趋势和信息化发展, 带来了越来越多的设计问题, 包容性设计逐渐进入人们的视野, 正逐渐发展为一种主流的设计理念,

引发众多的学者和机构展开研究。2017 年的科技报告中指出“设计天性包容”, 研究包容性设计具有巨大的商业价值和社会价值。对当下包容性设计研究现状进行分析, 可以了解国内外研究力量的分布情况和现阶段的研究热点, 探索研究前沿和研究方向, 为后

收稿日期: 2020-10-03

基金项目: 江苏省社会科学基金项目 (16YSD008)

作者简介: 张凯 (1972—), 男, 江苏人, 南京艺术学院博士生, 江苏大学副教授, 主要从事产品创新理论与实践方面的研究。

续研究提供有效参考。

1 数据来源及研究方法

1.1 数据来源

本文的研究数据来源于科学引文索引核心数据库 Web of Science, 为了保证文献具有权威性和代表性, 将数据源限定为 SCI、SSCI 和 CPCI-S, 检索条件为: 主题=“inclusive design”, 年份=2001-2017 年 (第一篇文献出现于 2001 年), 文献类型选择 PROCEEDINGS PAPER 和 ARTICLE, 经过整理和筛选, 得到有效文献 350 篇, 数据的下载时间为 2018 年 10 月 20 日。

1.2 研究方法

CiteSpace 是一款由美国德雷塞尔大学陈超美博士的团队开发的引文可视化分析软件^[1], 通过信息可视化的手段来呈现科学知识的结构、规律和分布情况, 可以窥探某个研究领域内的新动态和新趋势, 成为目前最流行的知识图谱绘制工具之一^[2]。

本文综合运用了文献计量法、内容分析法和信息可视化方法, 借助信息可视化工具 CiteSpace 软件, 对文献进行年代分布分析、国家和机构分析、作者合作关系和共被引分析, 文献共被引分析以及关键词共现分析, 并绘制相应的科学知识图谱, 来展示包容性设计研究的概况、热点和趋势。

2 文献的可视化分析

2.1 学术影响力分析

2.1.1 研究文献量分析

基于包容性设计研究的文献数量年度分布见图 1, 2017 年为不完全统计。由图 1 可知, 2001 年出现第一篇文献, 从 2001 年到 2008 年相关研究较少, 文献数量在 2009 年增长较快, 虽然在 2009 年到 2012 年出现连续三年发文量下降的情况, 但 2015 年发文量迅速增长并在 2016 年达到顶峰, 有 65 篇, 占总文献数的 18.6%。总体上看, 世界范围内包容性设计的研究成果呈现波动上升态势, 可以预见未来将会有更多的研究成果。

2.1.2 国家合作分析

将文献数据按照国家和地区进行分类统计, 得到国家发文量分布见图 2。可以发现, 包容性设计研究主要集中在英国和美国, 其中英国发文量为 122 篇, 占总文献量的 34.9%, 超出第二名美国一倍以上。结合 CiteSpace 软件进行国家合作分析, 得出国家合作图谱见图 3, 图中节点代表国家, 节点越大表示研究力量越大, 节点间连线越粗表示联系越密切。由图可知, 英国和美国仍然处于研究的中心位置, 发文量较

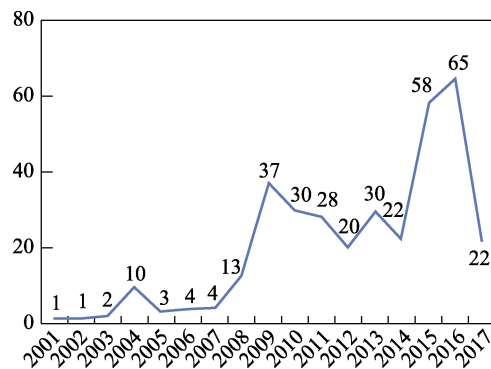


图 1 文献数量年度分布

Fig.1 Distribution map of number of literature per annum

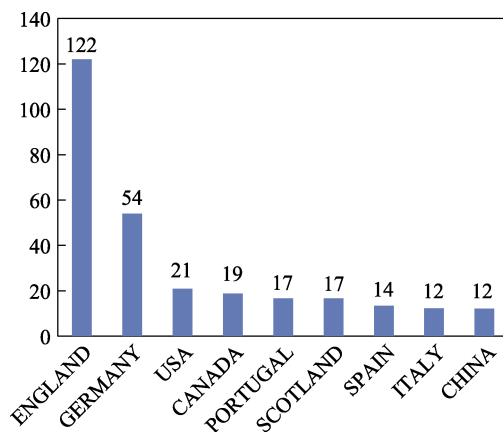


图 2 国家发文量分布

Fig.2 Distribution map of articles published by different countries

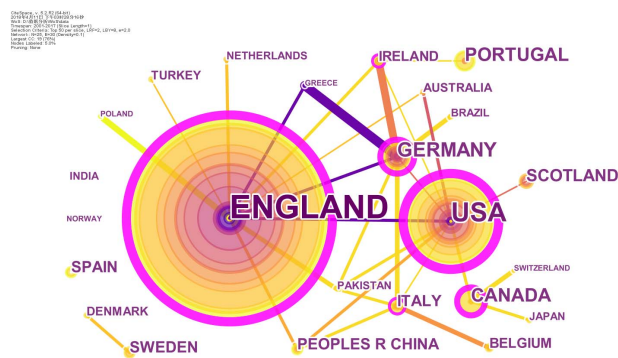


图 3 国家合作图谱

Fig.3 Visualization diagram of cooperation among countries

大的国家之间合作关系也更为突出, 结合发文量排序, 可以确立英国在包容性设计研究中的领导地位。

2.1.3 研究机构分析

根据研究机构对文献数据进行从高到低排序, 科研机构的发文量分布见图 4, 再将其导入 CiteSpace 中绘制机构合作图谱, 得出机构合作图谱见图 5, 图中节点代表研究机构, 发现研究机构以高校为主, 前 9 名中有 6 名为英国高校, 其中剑桥大学、拉夫堡大学和布鲁内耳大学占据发文量前三的位置, 剑桥大学处于领先地位, 共发文 50 篇, 占总量的 14.2%。反

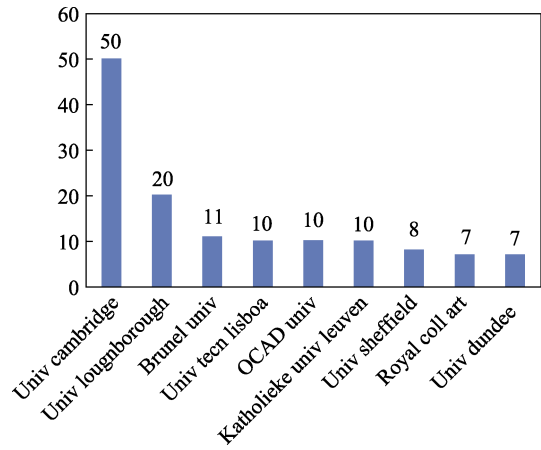


图 4 科研机构的发文量分布

Fig.4 Distribution map of articles published by scientific research institutions

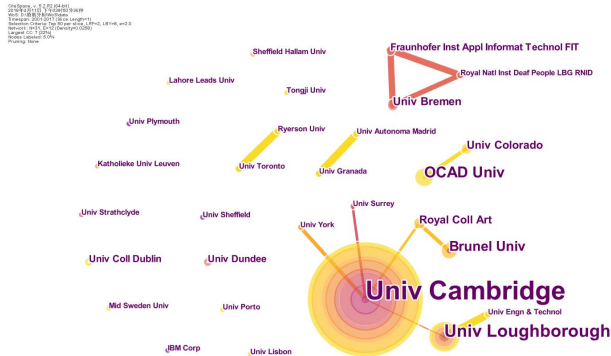


图 5 机构合作图谱

Fig.5 Visualization diagram of cooperation among institutions

映出英国几所高校之间合作较为密切,其他机构多呈离散分布。

2.1.4 核心作者分析

使用 CiteSpace 软件生成作者合作关系网络和作者共被引网络图,作者合作关系图谱见图 6,核心作者图谱见图 7,可以观察作者之间的合作关系以及在包容性设计研究中的学术地位。图中节点代表文献作者,图 6 中圆圈越大代表发文量越多,英国剑桥大学的学者 P. John Clarkson 和 Pat Langdon 发文最多,且作者间多以团队方式合作研究,团队间交流合作不紧密。图 7 中圆圈越大表示该作者共被引用频次越高,在该领域的中心度也就越高,意味着该作者在包容性设计研究领域起着重要的作用,可以视为核心作者。包容性设计研究领域核心作者见表 1。

2.2 研究趋势及热点分析

2.2.1 文献共被引分析

对文献数据进行共被引分析,共被引频次最多的 5 篇经典文献,包容性设计研究经典文献见表 2。使用 CiteSpace 软件绘制 Timeline 时间线视图,得到包容性设计研究经典文献时序见图 8。节点表示共被引

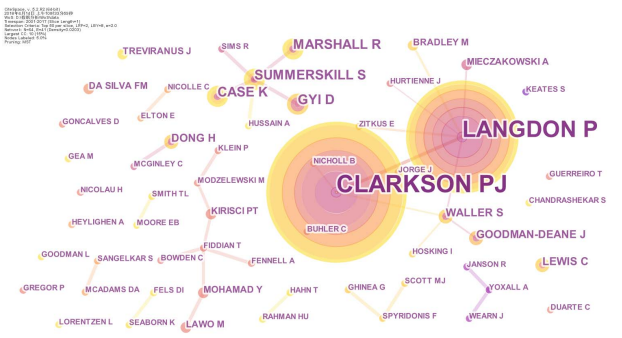


图 6 作者合作关系图谱

Fig.6 Visualization diagram of cooperation among authors

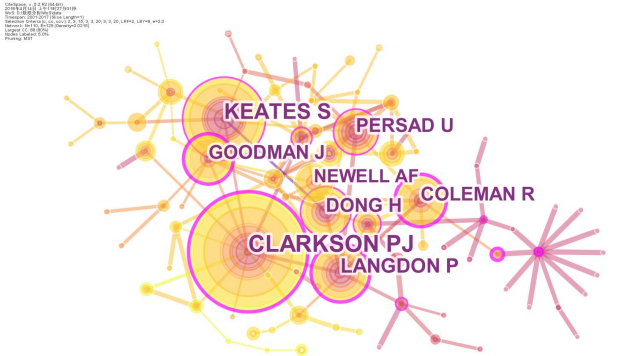


图 7 核心作者图谱

Fig.7 Visualization diagram of important authors

表 1 包容性设计研究领域核心作者

Tab.1 Important authors of inclusive design research

序号	共被引 频次	作者	作者单位	所在国家
1	63	P. John Clarkson	剑桥大学	英国
2	46	Simeon Keates	格林威治大学	英国
3	32	Pat Langdon	剑桥大学	英国
4	28	Hua Dong (董华)	同济大学	中国
5	27	Roger Coleman	皇家艺术学院	英国
6	26	Joy Goodman-Deane	剑桥大学	英国
7	25	Umesh Persad	特立尼达和多 巴哥大学	特立尼达 和多巴哥
8	21	Alan Newell	邓迪大学	英国

文献,节点越大表示该文献在研究领域中扮演关键角色,节点间连线代表引用关系。

时间线视图描绘了包容性设计研究随时间的演变趋势,从图 8 中可以发现几个重要的时间节点:2003 年,英国学者 Keates 和 Clarkson 合作出版了《包容性设计》和《反对设计排斥》两本专著,全面介绍了包容性设计^[3-4],提出了设计排除理论并探讨了设计排斥量化的依据和方法^[5];2007 年,Clarkson 等学者开发了包容性设计工具包,并出版成书“*Inclusive Design Toolkit*”^[6],系统总结了包容性设计流程并推出了一系列模拟能力损伤的工具和软件。同年,Persad

表 2 包容性设计研究经典文献
Tab.2 Classic literature in inclusive design research

序号	频次	文献题名	作者	时间
1	18	Inclusive Design Toolkit	P. John Clarkson	2007
2	13	Characterising user capabilities to support inclusive design evaluation	Umesh Persad	2007
3	12	History of inclusive design in the UK	P. John Clarkson	2015
4	12	Countering design exclusion: an introduction to inclusive design	Simeon Keates	2003
5	10	The effects of prior experience on the use of consumer products	Pat Langdon	2007

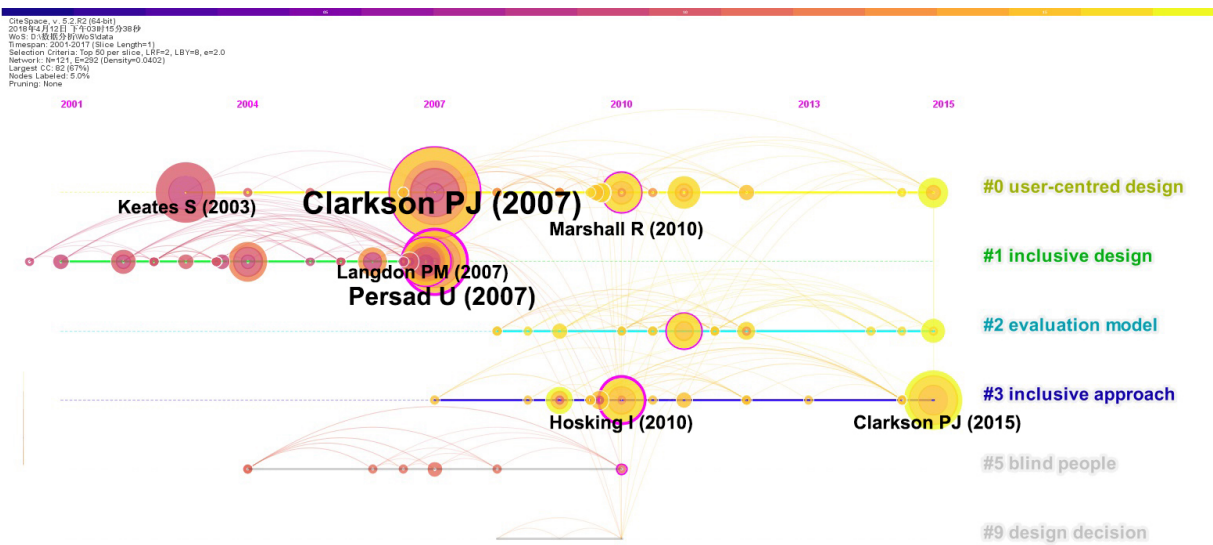


图 8 包容性设计研究经典文献时序
Fig.8 Timeline view of classic literature of inclusive design research

等学者从用户的感官能力、认知能力和行为能力三个维度进行分析，以用户数据评估产品的可访问性，提出建立用户能力和产品需求之间的概念模型，来评估设计排除的程度^[7]。而 Langdon 等学者探讨了用户体验对产品使用的影响，以汽车和数码相机为例，对不同年龄和不同能力的用户进行一系列测试，发现用户过去的经验对新产品的使用起决定性作用，用户能力的退化也对其使用有所影响^[8]；2010 年，Marshall 等学者尝试运用人体数据测量的方法进行产品或环境的包容性评价，并建立了超过 100 人的软件数据库，库中的数据以高度可视化的方式呈现，包含身体大小、形状、关节活动范围和基于某些任务的能力，甚至包含了大量关于行为和生活方式的数据^[9]。同年，Hosking 等学者总结了剑桥大学包容性设计的研究案例，并在工业中进行推广，与企业分享经验，共同挖掘包容性设计的商业潜力^[10]；2015 年，Clarkson 等学者梳理了英国包容性设计研究的发展脉络，详细阐述了它在英国从起源逐渐发展成为一个学术研究主题，到近年来形成一种设计体系和设计工具的演变过程^[11]。

2.2.2 关键词共现分析

对文献数据的关键词进行分析可以揭示研究领

域内的研究热点话题，进而有利于学者分析研究热点及热点的演变。利用 CiteSpace 软件生成关键词共现网络，合并同义词后筛选出共现频次 3 次以上的关键词，得到关键词见表 3。

对高频关键词进行分析，可以得出包容性设计研究的热点学科为人机工程学和工程心理学，热点领域在环境、医疗、教育等方面，重点关注产品或服务的可及性、可用性和可操作性；研究的热点人群为老年人、视障人群等弱势群体；理论研究主要包括系统、模型等，涉及的其他相关理论主要包含通用设计、全民设计、人本设计等；设计流程与方法研究方面有参与式设计、用户模拟等；与用户研究相关的有用户体验、绩效等；技术方面关注辅助技术，普遍可及技术，混合现实技术等。

2.2.3 关键词聚类分析

在生成的关键词共现网络的基础上进行聚类处理，得到包容性设计领域的关键词聚类网络见图 9。可以看到主要存在以下几个知识子群：通用设计、人机工程学、人机交互、用户研究、视觉障碍、混合现实、包容性产品设计。

将得到的聚类按轮廓值大小顺序排列，包容性设计研究的热点词聚类见表 4，轮廓值越大表示轮廓内

表 3 关键词
Tab.3 Keywords

序号	关键词	频次	首现年份	序号	关键词	频次	首现年份
1	inclusive design	233	2005	17	education	7	2015
2	universal design	40	2009	18	age	6	2008
3	accessibility	39	2009	19	performance	6	2012
4	older adult	33	2009	20	visual impairment	6	2015
5	usability	26	2009	21	prior experience	5	2009
6	disability	22	2010	22	participatory design	5	2009
7	design	16	2010	23	operability	4	2006
8	design for all	16	2008	24	human factor	4	2010
9	user centred design	16	2010	25	simulation	4	2010
10	ergonomics	14	2009	26	environment	4	2010
11	system	10	2009	27	universal access	4	2009
12	assistive technology	8	2012	28	design proce	4	2013
13	people	8	2011	29	health	4	2016
14	model	8	2013	30	blind	4	2011
15	communication	7	2013	31	mixed reality	4	2016
16	product design	7	2010	32	technology	4	2011

表 4 包容性设计研究的热点词聚类
Tab.4 Cluster of the keywords in inclusive design research

序号	轮廓值	聚类名称	子聚类名
1	0.971	inclusive product design	model-based design approaches; virtual user models; product development
2	0.937	visual impairment	education; e-learning; collaboration; remote control; magnification; tutoring; virtual classroom; non-visual user interface; web accessibility
3	0.815	mixed reality	storytelling; content creation; smart city; design thinking; children; transmedia storytelling
4	0.806	ergonomics	older adults; human factors; colour; representative users; user data
5	0.787	user studies	user involvement; models; user participation; integrated product development; needs identification; usability
6	0.723	product-user interaction	operability; mental models; prior experience; cognitive representations; torque
7	0.610	universal design	simulation; management; education and training; design for all; individual differences; policy

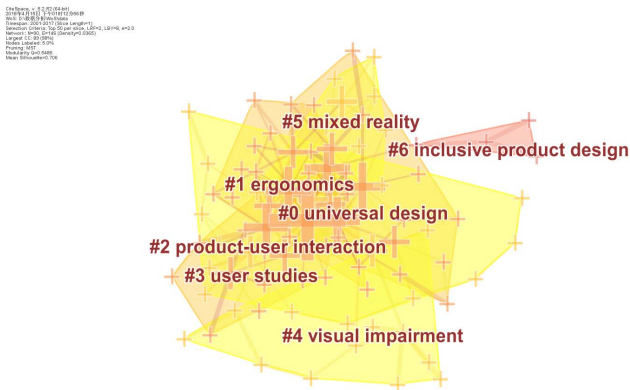


图 9 关键词聚类网络
Fig.9 Cluster diagram of keywords

部节点联系越紧密^[12]。由于单从聚类名称很难得到关键词所包含的具体信息，因此需要结合关键词聚类表

以分析各聚类包含的具体内容。

聚类 1 “包容性产品设计”：产品设计研究是包容性设计研究的一个重要组成部分。在此聚类中，“model-based design approaches”、“virtual user models”等词说明了目前在产品设计方面，建立用户的虚拟模型，并基于模型进行产品开发是主要的设计方法。

聚类 2 “视觉缺陷”：视觉缺陷是常见的能力损伤现象，视障人群也是包容性设计研究的重点人群之一。在此聚类中，“non-visual user interface”、“web accessibility”等词反映出对于视障人群的包容性设计研究主要集中在界面设计和信息设计领域，“education”、“e-learning”、“virtual classroom”等词的出现说明目前在网络教育中研究较为深入。

聚类 3 “混合现实”：混合现实技术是近年来新

兴的数字技术, 通过在现实场景呈现虚拟场景信息, 在现实世界、虚拟世界和用户之间搭起一个交互反馈的信息回路, 以增强用户体验的真实感, “storytelling”、“content creation”等词反映出在包容性设计研究中已引入数字化的混合现实技术, 并以叙事的方式展开对认知障碍的包容性探讨。

聚类 4 “人机工程学”: 人机工程学是包容性设计研究主要涉猎的学科之一, 从 “older adults” 可以看出此聚类主要研究对象为老龄人群, “human factors”、“user data”等词反映出研究的主要方法是分析人为因素和用户数据。

聚类 5 “用户研究”: 包容性设计归根到底还是以用户为中心的设计, 用户研究必然为其研究重点。

“user involvement”、“user participation”等词说明用户参与是包容性设计流程的重要组成部分, 通过邀请用户参与设计并建立用户模型, 可以准确地识别用户需求, 增加产品的可用性和包容性。

聚类 6 “人机交互”: 人机交互设计的目的是建立的是人与产品及服务之间有意义的关系, 而包容性设计是研究用户能力与产品或服务对用户能力需求之间的匹配关系, “mental models”、“prior experience”等词表明在包容性交互设计中, 心智模型和用户经验是研究重点。

聚类 7 “通用设计”: 包容性设计研究与通用设计研究之间有很多相通之处。“design for all”、“individual differences”等词说明包容性设计的理论研究仍然继续, 主要研究成果体现在设计管理、设计教育、政策制定等方面。

3 研究总结与展望

3.1 研究总结

第一, 对包容性设计的研究进展进行分析, 结果显示: 包容性设计研究总体呈上升趋势, 且近 3 年发展态势迅猛; 英国、美国、德国、加拿大等国家开展包容性设计研究较多, 国家间合作紧密, 其中英国占据研究的领先地位; 研究机构以高校为主, 英国以剑桥大学为首的几所高校对包容性设计研究较多, 各国高校与本国的其他高校合作频繁, 但与国际上其他机构合作较少; 作者之间多以团队形式合作, 英国的 John Clarkson、Simeon Keates、Pat Langdon、中国的董华教授等是包容性设计研究的领军人物。

第二, 对包容性设计的研究态势进行分析发现, 总体研究进程可以分为三个阶段: 2003 年以前为萌芽阶段, 这一时期的研究主要集中于理论研究, 出版了数本介绍包容性设计的专著; 2003 年至 2010 年处于探索阶段, 开始出现具体的设计流程、方法和工具; 2010 年之后, 研究开始趋于多元化, 引入了新技术并出现大量的设计实践研究。研究热点主要体现在用

户研究、人机交互、设计方法和新技术应用等方面。

第三, 包容性设计现阶段研究仍存在一些不足, 主要表现为: (1) 各国研究机构间合作较少, 且研究重点有一定差异, 如英国高校注重产品和交互设计, 多针对于老龄人群, 而加拿大高校偏重于数字化设计, 关注用户的多样性; (2) 包容性设计的理论界定尚不明确, 常与通用设计、全民设计等理论混淆使用, 其相互之间的理论关系有待进一步厘清。

3.2 研究展望

智能时代背景下数字化的转型放大了人类个体的能力差异, 而老龄化程度的加深也加剧了总体能力损伤的程度, 提升产品和服务的包容性是面对这些问题最有效的解决方法之一, 因此, 未来包容性设计研究应立足于新的设计背景之下, 从研究领域、研究视角、研究内容三个方面进行推进。

在研究领域, 从单一学科向跨学科转变。传统包容性设计研究专注于人因学和人机工程学, 从生理能力方面解决产品或服务的包容性问题, 而近年来的研究逐渐开始注重用户心理层面的包容, 体现在认知、宗教、文化等方面, 拓宽到神经科学、认知心理学、社会学、管理学、计算机科学等学科, 未来包容性设计注定是一门跨类别跨学科的研究。

在研究视角, 从弱势群体向全人类转变。过去包容性设计关注的多为老龄和残疾人群, 但随着社会变革的加快, 物质条件丰富的同时, 人们的个体能力也趋于多样化, 造成个体之间的差异性被放大。这就要求包容性设计将视角拓宽至全人类, 充分考虑人类的多样性和个体的独立性, 不再局限于老龄、残疾等弱势群体。

在研究内容, 从实体设计向虚拟设计转变。一方面, 老龄化趋势要求设计师仍然需要关注产品和服务的包容性, 未来老龄人群将会是基数巨大的消费群体, 产品和服务的包容性设计研究必然成为设计趋势之一; 另一方面, 智能时代的到来为包容性设计带来了新的挑战, 也提供了新的思路。虚拟交互设计和数字化设计中存在的“数字鸿沟”需要包容性的解决方案, 而现代大数据和人工智能的发展, 也使得“为每个用户需求提供独特的、针对性的解决方案”的想法成为可能, 从而实现最大限度的用户包容。

4 结语

随着新时代、新环境、新技术的到来, 包容性设计迎来了新的机遇。本文借助 Citespace 可视化分析工具对 WoS 核心数据库中十多年来包容性设计的文献进行了总结与分析, 并归纳了其研究热点和研究趋势。本文的分析结果, 为我国的包容性设计研究起到了一定参考和启示作用。同时, 本研究也存在一些局

(下转第 103 页)