

信息与通信技术背景下中心地理论的流变与适用性

Evolution and Applicability of Central Place Theory in the Context of Information and Communications Technology

陈力 韩昊英
CHEN Li, HAN Haoying

摘要:“中心地理论”是基于距离探讨城镇在地理空间上规模与分布的重要理论,但随着信息与通信技术的不断发展,距离的影响不断减弱,其理论适用性遭到质疑。本文通过梳理信息与通信技术背景下中心地理论研究与运用的变化,发现以下趋势:研究对象与学科领域已变得丰富多元;距离不再是中心地的唯一影响因素;多种研究方法结合且更关注城镇发展的动态变化。此外,最新研究认为,虽然“中心”概念在逐渐消失,理论所探讨的维度与尺度较为单一,但在区域研究以及特定条件下该理论依然适用。最后,本文提出该理论在城市韧性、空间距离要素再评估、虚拟中心地等领域的研究展望,并总结其发展的历史规律,提出城市科学研究应关注问题本身,减少工具依赖。

Abstract: Central Place Theory is a pivotal framework for exploring the scale and distribution of towns in geographical spaces, primarily considering the factor of distance. However, with the progressive advancement of information and communications technology (ICT), the impact of distance has been diminishing, raising questions about the applicability of this theory. Firstly, this paper reviews the changes in research and application of Central Place Theory before and after the advent of the ICT era. The review indicates that: the subjects and academic fields of study have become more diverse and multifaceted; distance is no longer the sole influencing factor for central places; a combination of various research methodologies is being employed, focusing on dynamic changes. Furthermore, recent studies suggest that while the concept of “center” is gradually fading and the dimensions and scales explored by Central Place Theory are somewhat limited, the theory still holds relevance in regional studies and under specific conditions. Finally, this paper proposes future research prospects for the theory in the realms of urban resilience, reassessment of distance elements, and virtual central places. It concludes by summarizing the historical development patterns of the theory and reflects on the need for urban science research to focus more on the issues themselves, reducing reliance on tools.

关键词: 中心地理论; 信息与通信技术; 适用性; 距离; 中心

Keywords: Central Place Theory; Information and Communications Technology (ICT); Applicability; Distance; Center

浙江大学平衡建筑研究中心资助项目“韧性城市的指标体系与规划方法”
(K20203512-02B)

作者: 陈力, 浙江大学城乡规划理论与技术研究所, 博士研究生, 注册城乡规划师。

12112027@zju.edu.cn

韩昊英 (通信作者), 澳门城市大学创新设计学院, 教授, 博士生导师。
haoyinghan@cityu.edu.mo

0 引言

自人类文明初步形成以来,地理位置与交通一直是影响城市和地区发展的重要因素。1930年代,德国地理学家克里斯塔勒(Christaller)首次提出了中心地理论(Central Place Theory)。这一理论着重分析了城市的规模、功能和分布,并揭示了为何某些城市会发展成为更大的中心,而其他城市会滞后的原因^[1]。在此基础上,廖什(Lösch)对该理论进行了完善和深化,利用数学推导和经济学理论,提出了最大化市场概念,进一步完善了六边形区位城市的空间分布模型,加强了中心地的理论基础^[2]。中心地理论在提出后受到了广大地理学者和城市规划学者的热烈关注,进而引发了一系列研究。例如:哈格特(Haggett)探讨了中心地理论与城市地理学之间的关系,帮助我们理解城市网络^[3];约翰逊(Johnston)则进一步将其应用于城市规划和发展的实践^[4]。随着中心地理论逐渐被应用于经济、物流、社会学^[5-6]等各种领域,也就意味着其适用范围已经从单一的农村拓展到了更为复杂的城市环境。

不仅如此,在理论运用的地缘方面,中心地理论的研究最早从德国逐渐向瑞士、法国、英国等其他西欧国家蔓延,并得到逐步完善^[3],之后又被运用到东欧国家城市扩张的研究中^[7]。经历了在北美^[8]、澳洲^[9]等西方发达国家的广泛研究之后,该理论也开始被运用到日本、印度等一些亚洲国家^[10]。1980年代,该理论的观点和方法又被引入到一些第三世界国家,特别是非洲和拉丁美洲的一些国家,作为解释这些国家城市化进程和城市结构的重要理论工具^[11-12]。

在信息与通信技术时代来临之前，中心地理论的应用与研究的局限性及其效能一直是学术界讨论的焦点^[13]。尽管面临诸多质疑和挑战，中心地理论仍然是区域科学、城市经济地理学以及城市规划领域中的主导理论^[14]，其在 20 世纪的城镇和区域发展研究中起到不可替代的作用^[15]，指导了众多重大的城市规划与发展项目^[16]。

然而，进入 21 世纪，尤其是在信息技术飞速发展和全球物联互通的推动下，信息交流变得畅通无阻，物品的运输和配送变得更加迅速和高效，地理空间距离的重要性开始被淡化^[17]。交通技术的不断革新，使得传统意义上的“中心”与“边缘”之间的界限变得模糊。那些曾经广泛运用该理论的学者开始认为，地理空间的实际距离已经不再是决定因素，而信息的流动性和速度才是关键^[18]。另一部分学者则更进一步，直接质疑中心地理论在当前社会的适用性^[19]。特别在新冠疫情之后，人们的生活方式发生了极大转变，低接触服务、无交互式服务、智能物联配送等逐渐成为当前社会重要的生活方式^[20]。而对于中心地理论在信息与通信技术背景下适用性的探讨，截至目前学界始终未能达成一个普遍共识。

基于此，本研究以中心地理论适用性为重点，整理并比较信息与通信时代前后的中心地理论研究和运用，旨在梳理这段时期该理论在研究对象、研究方法与研究内容上的共性和不同，并尝试揭示当前该理论研究与运用的变化趋势，以期为城市区域研究、城市空间研究提供新的视角和参考。

1 信息化背景之前中心地理论研究的特点

1.1 从经济、地理学视角来揭示区域关系

在信息化背景之前，中心地理论的研究对象聚焦于城市与地区的地理空间分布以及这些城市或地区之间的相互关系，涵盖了区域经济学、城市规划学、交通工程学等方面的科学。理论重点关注城市与地区之间的相对位置、规模、经济以及它们之间的联系，主要基于经济学、地理学视角，通过经济学数理模型数量化方法和图论分析方法揭示城市、地区中的中心地关系^[21]，其内容包括：空间分布的理论模型^[2]、服务和产品的范围与门槛^[22]、城市规模与功能^[23-24]、城市网络与区域结构^[6]、地理与经济的相互关系^[25]等。

理论的研究对象和尺度可从单一的城市或小镇，延伸到复杂的城市网络和大都市区，再到整个国家乃至跨国的城市群^[26]。为了解析这种空间分布关系，学者们考察了人口密度、经济活动、交通网络等多种因素，以及它们是如何受到地理、经济和社会条件影响的^[27]。尽管中心地理论有其理论模型，但在实际应用中，研究者通常会考虑政治因素、历史发展等各种现实情况，以对理论进行修正和调整^[16]。

1.2 以距离与规模为要素

起初，中心地理论是以距离与规模为最基本要素进行探讨的，主要关注不同规模的城市如何根据其提供的服务和设施在空间中分布。城市的分布和规模受到其所处的物理环境和空间距离的强烈影响^[12]，城市的区位选择和发展也受到地理环境、资源分布和交通条件等多种因素的影响^[2]。

在以距离与规模进行探讨的这一框架中，距离与规模起到关键性决定作用。城市中心的等级划分依据是其所能提供的服务和功能的数量和种类，而这些服务和功能通常受到城市规模的限制。因此，大城市凭借其规模经济通常能够提供更多种类、更高质量的服务，而小城镇通常仅能提供基础性服务^[28]。这一规模与距离之间的关系，构成了城市中心体系的核心结构^[29]。

距离与规模不仅是决定性因素，还揭示了复杂的相互关系。如前所述，城市中心的等级划分是基于所能提供的服务和功能的数量和种类。但除此之外，城市规模还决定了其交通、通信和基础设施的发展，进一步影响了城市对于不同种类服务和功能的承载能力^[30]。从消费者的角度来看，距离的重要性不仅仅体现在经济层面上，还关乎其日常生活便利性和时效性。规模较大的城市，由于其对基础设施的投资和综合效益，通常能够为居民提供更为快速和多样化的交通方式，从而缩短实际的出行时长^[31]。此外，城市规模也与其社会经济结构和文化背景紧密相关。大城市往往拥有更加多样化的文化和经济活动，从而吸引更多的人才和资本流入^[32]。

1.3 采用图示结构方法进行等级划分

过去，中心地理论是以消费者均衡分布的假设为前提来探讨城市的层次等级^[3]，即便这种均衡的假设在现实中并不存在^[33]。贝里（Berry）在 1967 年进行了一项研究，他基于中心地理论的均衡思想，分析了城市的等级和功能与其背后的经济力量之间的关系^[6]。而这一均衡分布假设直到 1980 年代才开始转变，巴蒂（Batty）在研究中结合了中心地理论与计算机模拟技术，探讨了城市发展的非均衡特性^[16]。

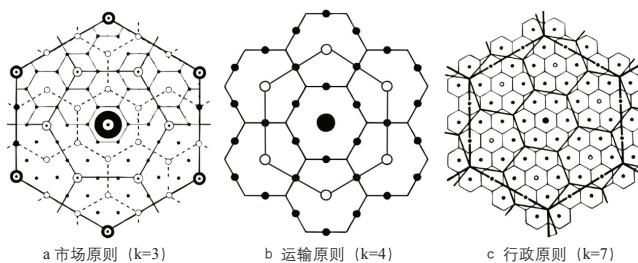
在早期的研究与运用中，中心地理论研究者们或学者们主要通过图示结构来揭示不同等级城市相互之间的关系（图 1）。这种方式直观易懂，但只能笼统介绍，无法解释潜在的联系^[7]。图示结构关心的是城市之间的相对位置和连接。在这一结构中，中心城市是在经济、文化和政治等多个方面都具有领导地位的城市，次级城市和其他小城市则围绕这些中心城市分布，形成了一个复杂的网络结构^[34]。层次等级揭示了城市间的竞争和合作关系，这些关系又决定了城市能提供哪些服务，以及其在城市网络中的位置^[35]。这种图示

结构揭示了城市间的互动模式，以及城市如何通过各种连接来共享资源和信息^[36]。

2 信息与通信技术背景下中心地理论研究方向与特点的转变

2.1 多学科交叉下的中心地概念日益宽泛

随着信息与通信技术的发展，中心地理论不再仅仅局限于经济学和地理学的范畴，而是与多种学科进行了交叉和融合（图2）。其中，最突出的特点是其跨学科的研究特性，涉及人类学、计算机科学、通信学等领域^[37]，使得中心地理论在当今时代更加丰富和多元。此外，中心地理论在这一新的研究背景下，更加注重社会和文化因素的影响。不同的文化和社会群体对于中心地的定义和价值认知不同^[38]，社会学



注：k 代表一个高层级中心地所统辖的低层级中心地的数量。

图1 中心地理论分布原则

资料来源：参考文献[22]

和文化学也成为这一领域不可或缺的研究视角。因此，中心地的概念逐渐变得宽泛^[39]，社交媒体、电商平台和云计算等都可能成为虚拟的“中心地”^[40]，如数据中心地^[41]、知识中心地^[42]、创新中心地^[43]等。

与此同时，研究关注的相关社会议题也在发生变化，从单一的城市区域发展、地区经济，到农村或城市生活方式^[44]、社交网络^[45]、城市商业^[46]等。研究议题的多样性又决定了研究尺度的多样性^[47-48]，中心地的研究既可涵盖区域、城市网络，也可覆盖城市片区^[49]、商业中心^[50]、服务中心^[51-52]等。

2.2 强调空间与非空间因素的结合

传统的中心地理论强调地理空间中中心地的形成和分布，并将空间距离作为衡量其规模与层级的最重要参考依据。然而，在信息与通信技术快速发展的时代，这一物理中心地的概念正逐渐融入虚拟空间^[53]，进而衍生出另一种动态化的空间概念——流空间，并逐渐受到研究者的关注。流空间被视为信息社会中占支配地位的空间形态^[54]。卡斯特（Castells）认为，城市和社会的资源以流的形式存在和转移^[55]，包括人流、物流、资金流、信息流、知识流^[56]、文化流^[38]和生态流^[57]。泰勒和乔莫什（Taylor & Csomós）认为，这种跨区域的要素流动打破了原有“中心地—腹地”的关联范围局限^[58]，构成了新的空间结构关系。

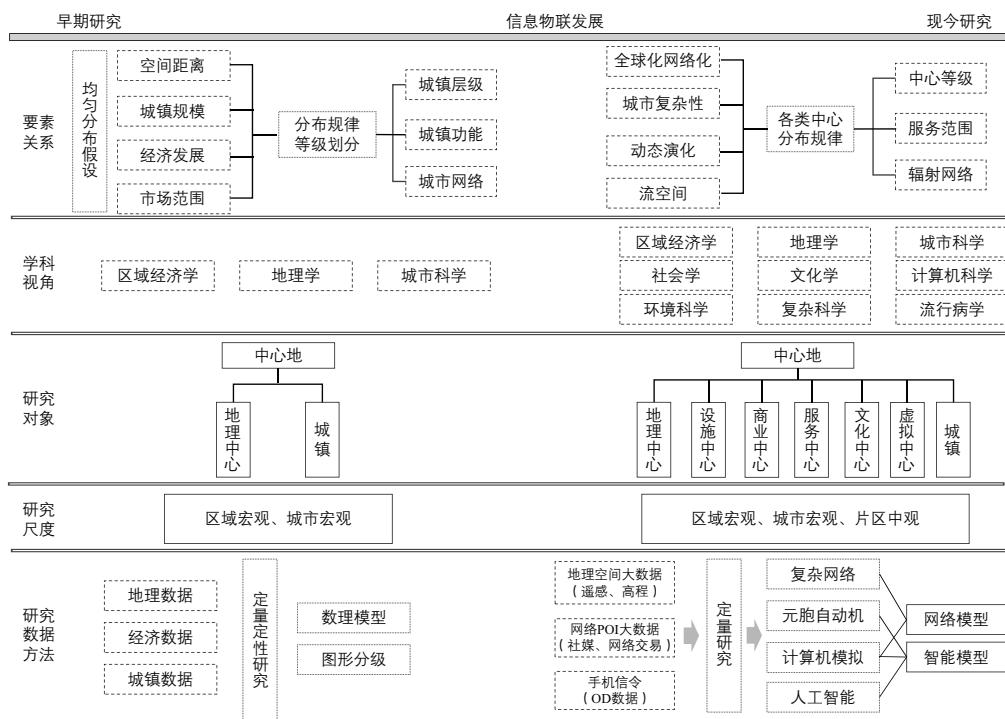


图2 中心地理论的流变

影响或承载这些“流”的包括空间因素与非空间因素，而后者扮演的角色越来越受到中心地理论研究者的重视^[59]。例如：用户的偏好、社交网络中的互动模式、在线社区的形成等均已成为中心地形成的重要因素^[60]。这种非空间因素与物理空间的结合为中心地理论带来了新的视角和研究方法。相关研究指出，尽管电商平台在物理空间中没有固定的位置，但它们在虚拟空间中的中心地地位对实体经济产生了巨大影响^[61]。科技流、知识流与信息流的汇聚，同样能塑造中心地，硅谷便是著名案例^[56]。此外，文化流也与经济、技术和其他社会活动的流动紧密相关，这些流往往在某些特定地点产生高度的集聚效应^[38]，形成文化产业。例如：洛杉矶依托文化影视产业形成中心地^[62]；戛纳和爱丁堡分别依托电影节、艺术节成为电影业的中心地、艺术文化的中心地等^[63]。研究者认为，这一类似的非空间因素不再仅单纯影响中心地的结构形态，而已逐渐成为主导中心地形成的最重要因素^[37]。

2.3 研究方法多样，关注动态变化

在信息与通信技术背景下，中心地理论的研究方向和特点已经经历了重大的变革，特别是研究方法明显与过去有所不同。过去，研究者们主要依赖传统的统计方法和简化的地理模型，如利用综合指标法、引力模型^[64]来解释和预测中心地的形成和发展^[65]。而在当前的研究中，研究方法的多样性成为一个显著的特点。信息与通信技术的普及使得中心地理论的研究能够捕捉研究对象的实时性和动态性。在数字信息时代物联网环境下，中心地不再是静态的，而是随着时间和数据流动变化的^[40]。例如：徐等（Xu et al.）研究发现，城市餐饮服务中心地随着季节的变化而转移，且每天的早晚高峰餐饮聚集消费区也在规律变动^[66]。

在研究方法上，首先是通过计算机模拟去表达研究中客观存在的复杂性。例如：借助元胞自动机模拟城市生长，对未来发展做出情景分析^[67-68]以及城市细节模拟、城市分形模拟、城市增长机制和城市人口增长的历史过程模拟等。这些模拟不再简化相关因素，而是能够准确地捕捉复杂的地理、经济和社会互动^[37]。此外，复杂网络模型^[38]、神经网络模型等也逐渐被运用在中心地的研究中。这些模型为研究者提供了强大的工具，使之能够更准确地预测和解释中心地的形成和变化。

大体量的全景、全生命周期数据为城市演化发展的研究提供了新的思维方法，引发了新的研究范式^[37,39]。随着信息技术的发展，基本实现了对地球表面整体空间，甚至每个参与其中的个体的数据采集，并形成了数量巨大、结构复杂、类型众多的数据集合^[69-71]。由于数据的可获取性和完整性得到提升，大数据分析为中心地理论的研究开辟

了新的路径^[69]。大数据分析也逐步取代田野调查，成为如今探讨中心地的主要资料获取途径和分析方法^[37,39,69,72]。借助机器学习和深度学习^[73]等人工智能研究方法，以及基于多源数据开展学习策略探索和潜在结构发现，研究者将所得模型计算的结果作为新的数据样本进行循环迭代，从而推动模型的自我学习，实现城市的多态势感知、超精细计算和高精度模拟。

3 中心地理论面临的主要质疑

3.1 信息与通信技术时代以前中心地理论均匀假设不成立、经济条件假设过于简单

中心地理论作为地理学、区域经济学和城市研究的一个关键理论，自诞生以来就受到了广泛关注，应用学者们也对其提出了多方面的质疑和批评（表1）。

首先是空间均匀的假设不成立，中心地理论的原始构想基于一个均匀的空间，而这在实际的复杂地理环境中往往难以实现^[74]。自然资源分布、地形地貌、历史和文化背景等都可能影响城市和地区的发展，这使得均匀空间的假设在很多情况下变得不再适用。众多学者均提出了类似的质疑，如韦伯（Webber）认为中心地理论的假设从未经过实证^[75]，布尔辛克（Buursink）也支持这一观点^[76]。

其次是过于简化的经济条件假设，中心地理论初期的研究往往会假设消费者和生产者行为是理性的，并且总是朝着最大化利益的方向行动，但在实际中这一假设可能并不能充分反映人们的真实行为和决策过程^[77]。同时，由于缺乏文化和社会因素的考虑，相关的研究往往忽视了文化、政治和社会背景的影响^[78]。特别是随着中心地理论在非西方国家和地区的应用增加，研究者开始质疑其是否能够充分适用于这些地区的特定文化、经济和历史背景^[65]。

再者，中心地理论仅仅考虑了“服务”体系，而除“服务”外，“生产”活动也是至关重要的，并且起决定性的作用。

表1 中心地理论在信息与通信技术发展前面临的主要质疑

内容特性	早期研究的主要质疑内容	信息与通信技术背景下的主要质疑内容
合理性	空间均匀的假设不成立 生产逻辑与服务逻辑的主导	
适用性	过于简化的经济条件假设	维度单一：复杂性被忽略 尺度单一：尺度均较大 中心概念被弱化 空间距离的概念被弱化
准确性	市场原则、规模范围、边界划分的准确性 信息化程度不足	

注：表格空白表示不涉及。

用——生产布局决定人口布局，工业生产导致人口集聚，工业生产的复杂性也导致人口分布的复杂性，人口分布的变化直接导致中心地体系的变化，因而从根本上否定了简单的均匀体系^[79]。并且有学者认为中心地理论这样的假设还原理论制约了地理学领域的研究和进展^[65]。除了认为假设条件过于简单，一直有国内外学者对中心地理论的市场原则^[33]、规模范围^[80]和边界划分^[81]等理论内容的准确性进行探讨。而且城市和地区的发展是一个受众多因素影响的动态过程，该理论的早期研究未能充分考虑时间和历史进程的影响，其纯静态模型难以充分捕捉到城市和地区发展的全貌^[38]。

最后，信息技术研究领域的先驱还提到，相关研究忽略了技术的创新和运用^[16,18]。虽然这一点在信息化与通信技术背景之前可能不那么明显，但随着技术进步和创新的加速，中心地理论在这方面的忽视逐渐显现。

3.2 中心的概念逐渐消失，中心结构不再

信息与通信技术时代来临之后，空间性的中心逐渐弱化。全球化、信息化的发展使得非均衡的发展模式较为常见，如：全球城市和经济走廊的集聚、全球供应链的发展使得很多商品和服务不再局限于某一地点^[74]，城市发展不再单一呈现中心化，而是网络化、多中心化^[82]的趋势。地理空间已从静态的“地点空间”转变为“流动空间”^[83]。杨俊宴等认为，城市空间规模急剧增加，城市服务产业在特定空间场所产生集聚、扩散、迁移和裂变，逐渐由单中心阶段走向多中心网络阶段^[84]。并且当代城市是城市化与去中心化并存的，尽管城市化仍然是一个重要趋势，但在信息化背景下，社会生产力的大幅提升以及基础设施不断完善，许多活动和服务已经开始去中心化，使得传统的城市中心与郊区的划分变得模糊^[85]。

泰勒（Taylor）提出了“中心流动理论”，并指出在现代交通信息的影响下，空间组织已逐渐从中心地理论所主导的“核心—边缘”空间结构转变为中心流动理论所主导的“水平、非层级和多中心”网络结构^[86]。网络结构可能不再严格遵循传统的地理空间模式，这就意味着尽管地理位置仍然重要，但其影响力可能被其他非空间性的网络联系所抵消或弱化^[38]。如此转变，不仅限制了中心地理论的运用，也使得其适用性遭受极大质疑。特别是在地理学的理论运用中，有研究者认为中心地理论的适用性逐渐减弱，只能对少数现象进行解释^[19,37,47,65]。也有研究者认为复杂网络研究才是现代城市研究的更科学、更准确的解释方法^[87]。

3.3 中心地理论探讨维度和尺度较为单一

城市是开放的复杂巨系统，具有耗散性、动态性、自组

织性、非线性、非平衡性等复杂性特征^[88]。社会复杂性和多尺度的问题成为中心地理论研究的核心挑战，这两个因素都与现代社会的动态、流动性和网络化特性息息相关^[89]。况且城市是由不同子系统组成的，其复杂程度远远超过各个子系统单纯叠加^[90]。因此，现代社会经济系统的复杂性超出了中心地理论的原始框架，这也导致中心地理论在某些方面显得不太适用。复杂性研究为地理学提供了一条新路径，阐释了地理复杂系统的基本概念^[91]。近年来，基于地理学的城市复杂性研究日益凸显对空间大数据以及邻近学科的理论和方法的应用，且强调对地理过程的动态性及其在多个尺度上复杂交互作用的综合考察^[92]。例如：巴蒂从物质与非物质的流动和关系网络的角度解读城市，提出流动的累积或结合创造了潜在的能量，进而影响城市要素形成特定的空间结构，其中网络描述了流动的组织架构^[47]。

当前，地理学视角下对城市复杂性概念与内涵的认知，正逐渐由单一尺度静态化分析向多尺度动态化复杂交互过程的综合化研究转变，经济、科技快速发展以及学科交叉融合推动了对城市复杂性的深化认知^[92]。而传统中心地理论的假设是建立在将不同子系统的复杂性简化的基础之上^[65]，这与复杂性研究的逻辑背道而驰。除了复杂性被忽略，其有效性被另外质疑的一点便是其理论探讨的尺度过于单一。布伦纳和施密德（Brenner & Schmid）在研究中强调了城市和地区在全球化背景下多尺度分析的重要性^[93]。威克曼和莫哈尔（Wikman & Mohall）也认为：中心位置理论本身存在局限性，它只能从一个狭隘的视角和尺度来分析社会空间关系，这使得其在更为广泛和复杂的实际应用背景中显得不够适用^[65]。

此外，从地理学视角出发，开展流空间、新型产业空间关系及其在不同尺度上的交互机制研究，进而加强对城市经济、城市发展多样性的深化理解，已成为信息与通信技术背景下的主流方向^[69]。相比之下，基于中心地理论对城市经济活动的探讨仅局限于单一尺度下的组织形式和效应研究，而城市经济活动复杂性的形成机制和动态演变趋势往往需要借助多尺度视角进行观察。城市发展、经济活动的现象和过程常常在多个尺度上交互作用，地方、区域、国家乃至全球尺度上的动态可能相互影响，这也使得传统的中心地理论难以准确描述和预测这些相互作用^[94]。

4 中心地理论适用性探讨与未来研究展望

4.1 中心地理论适用性逐渐降低，但在特定条件下仍然适用

在信息与通信技术飞速发展的今天，依然有众多学者肯定中心地理论的作用，认为在现代社会环境下中心地理论依旧有效且无法被替代。

首先, 中心地理论在区域尺度上解释了区域经济与城市规模之间的关系依旧发挥着主导作用。埃弗特 (Evert) 认为城市网络模型以及中心流理论不能替代中心地理论, 因为前者代表服务经济中城市区域的空间特性, 而后者解释了工业经济中城市之间的关系^[90]。在最新的探讨里, 赵鹏军等 (Zhao et al.) 通过京津冀地区 20.362 亿次出行轨迹数据来检验中心地理论定量法则的适用性, 发现居住分布模式和服务范围与其等级法则相一致^[72]。施利锋等 (Shi et al.) 基于中心地理论推导出方位异质性、距离异质性等指标来测量中国城市土地的格局, 并得出有效的结论^[95]。此外, 德里克和安德鲁 (Derek & Andrew) 认为中心地理论仍然适用, 并使用手机大数据进行分析, 以了解一个地区城市的发展和位置^[96]。

其次, 即便是缩小尺度在城市范围内研究商业业态分布, 也表明了中心地理论依旧具有一定的适用性。国内学者研究了南京餐饮业的空间分布格局, 探讨了餐饮分布与中心地理论或中心流理论的关系, 发现南京餐饮的空间分布遵循传统的中心地理论, 但餐饮的网络口碑度遵循中心流理论^[83]。研究者利用大众点评数据提出一种酒店评价体系, 该体系下酒店分布仍然呈现“中心—边缘”的分布形式^[46], 这证明了在互联网时代中心地理论仍然可以作为解释工具。此外, 国内外学者还对城市内部、片区内部的零售、餐饮等进行研究, 发现这些空间均呈现中心地理论的分布方式。

最后, 一些学者也强调, 尽管数字化技术在一定程度上改变了城市和区域的发展模式, 但中心地理论的核心观点, 如市场范围、功能分工和空间分布等, 仍然具有其持久性和普遍性^[19,97]。

4.2 中心地理论的未来研究与运用

4.2.1 延续: 中心地与城市防灾、城市韧性

虽然信息与通信技术飞速发展、O2O 平台崛起, 但部分设施的分布规律在中心地理论原有框架下依然适用。其中, 城市应急资源配置依旧基于交通距离和需求规模进行

供给^[98], 这种配置为先发预配置, 因此仍旧遵循中心地分布规律进行布局。在应急管理中, 大城市或中心城市需要更多种类的资源和设备来应对各种突发事件^[99]。因此依据中心地理论进行有效的城市应急资源配置和城市规划是一个实际的应用方向 (图 3)。在已有的城市基础设施韧性研究中, 交通中心^[100]、社区中心^[101]、医疗中心^[102]等设施中心均以中心地理论的分布规律探讨其供需关系, 由此可见中心地理论在城市韧性研究领域也依然可以发挥重要作用。

此外, 特大城市的生活必需品供应保障体系直接影响社区的供应韧性^[101], 而 O2O 平台崛起、信息物联网发展导致的城市物资供给点分布发生何种变化, 以及在特定事情、特殊情况下的供应能力^[103]是否会对原有城市供应链韧性造成影响, 也值得我们探讨。

4.2.2 修正: 空间距离重要性的再评估

信息与通信技术对全球产生了深远的影响, 特别在新冠疫情时期, 包括人口流动、工作方式、消费习惯等变化, 直接引发了数字化加剧、产业链重塑、线上办公兴起等。除此之外, 无人驾驶汽车、高速铁路、超级高铁等新型交通方式的出现, 标志着多模态交通系统进入城市^[104], 使得我们不得不基于原有理论框架再评估空间距离的重要性。通过采用交通数据、网络 POI、地理大数据, 进行多种模型计算与模拟, 探讨新的空间、距离、规模之间的关系, 来修正中心地分布规律原则, 优化城市发展布局。

最新研究中对空间距离重要性变化的研究主要为定性研究, 认为空间距离的重要性逐渐减弱, 对不同服务设施中心^[101]、商业中心^[105]等影响辐射范围变化则采用定量研究。研究普遍认为: 信息与通信技术背景下, 在日常普通生活商品供需关系中 (如快速食物^[106]、虚拟产品^[53]等), 距离要素已在弱化或完全消失; 而在高端商品^[105]和服务 (如高端酒店^[46]等) 中, 距离依旧是重要因素。

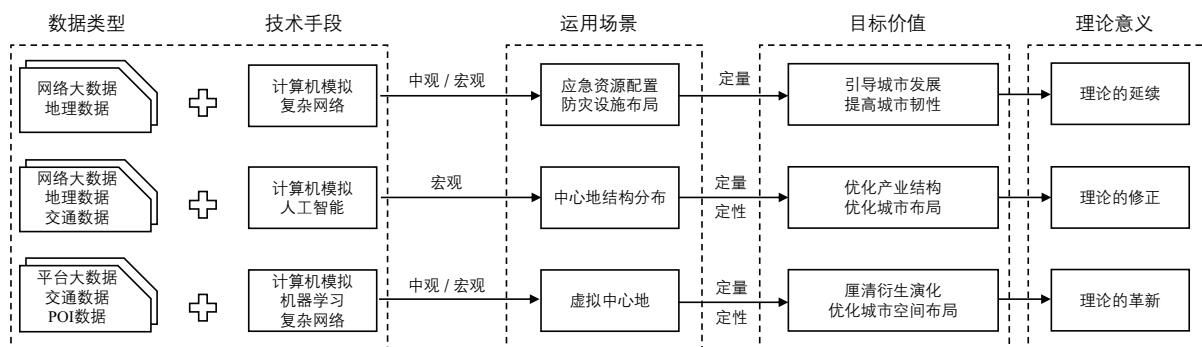


图 3 中心地理论未来研究框架

4.2.3 革新：虚拟中心地的演化对城市空间的影响

信息化加剧导致了“虚拟中心地”(virtual central place)的兴起。虚拟中心地是一个相对新颖的概念，与传统的中心地理论不同，它是数字化、网络化环境下产生的非物质、非空间中心地和功能中心，如我们使用的“美团”“饿了吗”等数字平台都可以被算作虚拟中心地。虚拟中心地的产生作用机制也会影响城市空间形成与演化发展^[61]。

随着信息技术飞速发展，虚拟空间中的中心地逐渐成为人们生活、工作和社交的重要组成部分。部分学者对虚拟中心地中包括外卖平台、数字信息交互平台等形成、工作原理机制以及对城市空间的影响进行了研究^[61,106-107]。但目前来看，这部分内容研究还相对有限，有待更深入更广泛的挖掘。

5 结论与反思

中心地理论是基于距离探讨城镇在地理空间上规模与分布的重要理论，随着时代进步，通信手段与交通工具的迭代更新，距离对中心地的影响不断下降，中心地理论适用性也随之减弱。本文通过梳理该理论在信息与通信技术发展前后的研究发现：首先，中心地理论的研究对象已由区域、城镇等变为丰富多元的商业中心、服务中心，甚至是虚拟的数字中心、创新中心等，并且与计算机科学、人类学等不同领域学科实现交叉，而不再仅仅局限于地理学范畴；其次，地理空间距离不再是影响中心地规模的唯一重要因素，还包括社会、经济、文化等非空间因素，这些因素也可能主导中心地的形成；最后，相关研究开始采用大数据分析、智能模型、复杂网络等多种研究方法，并且开始捕捉城镇发展的动态变化，随着科学技术与研究观测手段的进一步发展，大数据分析、智能模型等方法将更加广泛地被运用到城市科学、地理学等领域研究中，研究的维度与广度将继续扩大。

就目前的研究而言，中心地理论在宏观尺度的城市区域研究中解释城镇规模与分布、城市经济与供需消费之间的关系以及与其他要素之间的关联方面仍然发挥着重要作用。未来的研究可以继续围绕中心地与城市防灾、城市韧性等问题展开。而在中观尺度上，由于信息与通信技术的发展，地理距离的优势需要被重新评估。此外，虚拟中心地对城市实体空间的影响还有待深度挖掘。

研究宏观世界和微观世界（如宇宙和原子）的科学家都不在其研究对象的世界里，但可以通过逻辑和想象建立工具来深入研究。而在信息与通信技术下研究工具丰富的今天，部分研究城市的人们也生活在其研究对象（如建筑、社区、城市）中，却几乎完全忘记了深入田野、对比实验、调查访谈、逻辑分析、异同比较、创作设计等传统研究方法，养成了一味借用数据统计和其他定量分析的习惯，以至于在缺乏

观察和感知的情况下把城市问题当作数学应用题来分析。这样过分依赖研究工具而忽略对问题本身的研究，无助于城市复杂问题的发现和解决。而将数学推导等分析方法与实践观察相结合，取长补短弥补不同研究方法的局限性，才能有效解决城市问题并推动学科发展。**UPI**

参考文献

- CHRISTALLER W. Die Zentralen Orte in Sueddeutschland[D]. Jena: University of Erlangen, 1933.
- LÖSCH A. The economics of location[M]. New Haven: Yale University Press, 1954.
- BARNES T J. A hundred-year classic: Peter Haggett's locational analysis in human geography (1965)[J]. Geografiska annaler: series b, human geography, 2018, 100(3): 294-299.
- JOHNSON J H. Urban geography: an introductory analysis[M]. 2nd ed. Oxford: Elsevier Science, 2013.
- PARR J B. Frequency distributions of central places in southern Germany: a further analysis[J]. Economic geography, 1980, 56(2): 141-154.
- DAVIES W. Berry, BJL 1967: geography of market centers and retail distribution. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall[J]. Progress in human geography, 1992, 16(2): 219-222.
- TAMMIKSAAR E, JAUHAINEN J S, PAE T, et al. Edgar Kant, Estonian geography and the reception of Walter Christaller's Central Place Theory, 1933-1960[J]. Journal of historical geography, 2018, 60: 77-88.
- HARRIS C D, ULLMAN E L. The nature of cities[J]. The annals of the American Academy of Political and Social Science, 1945, 242(1): 7-17.
- MAHER C A. Population turnover and spatial change in Melbourne, Australia[J]. Urban geography, 1982, 3(3): 240-257.
- PRESTON R E. The structure of central place systems[J]. Economic geography, 1971, 47(2): 136-155.
- HARDOY J E, SATTERTHWAITE D. Squatter citizen: life in the urban third world[M]. London: Routledge, 2014.
- BROMLEY R. Cities, poverty, and development: urbanization in the third world[M]. Oxford: Oxford University Press, 1982.
- PRESTON R E. Christaller's neglected contribution to the study of the evolution of central places[J]. Progress in human geography, 1985, 9(2): 177-193.
- MULLIGAN G F. Agglomeration and Central Place Theory: a review of the literature[J]. International regional science review, 1984, 9(1): 142.
- HOHENBERG P M, LEES L H. The making of urban Europe, 1000-1994: with a new preface and a new chapter[M]. Boston: Harvard University Press, 1995.
- BATTY M, LONGLEY P A. Fractal cities: a geometry of form and function[M]. London: Academic Press, 1994.
- ATZORI L, IERA A, MORABITO G. The internet of things: a survey[J]. Computer networks, 2010, 54(15): 2787-2805.
- BATTY M. Virtual geography[J]. Futures, 1997, 29(4-5): 337-352.
- WILSON A. The science of cities and regions: lectures on mathematical model design[M]. London: Springer Science & Business Media, 2012.
- 张云璐. 低接触服务情况下社区配套设施配置优化研究 [D]. 杭州：浙江大学, 2022.
- TINKLER K J. An introduction to graph theoretical methods in geography[M]. Norwich: Geo Abstracts Ltd, 1977.
- CHRISTALLER W. Central places in southern Germany (translated by CW Baskin, 1966)[J]. The ANNALS of the American Academy of Political & Social Science, 1966, 368(1): 187.
- PRED A. City-systems in advanced economies: past growth, present processes and future development options[M]. London: Routledge, 2017.

- [24] BERRY B, LOBLEY J. Growth centers in the American urban system[M]. Cambridge, Mass.: Ballinger Publishing Co., 1973.
- [25] GREENHUT M L. Location and space economy: a general theory relating to industrial location, market areas, land use, trade, and urban structure[M]. Cambridge, Mass.: MIT press, 1956.
- [26] KRUGMAN P. Confronting the mystery of urban hierarchy[J]. *Journal of the Japanese and international economies*, 1996, 10(4): 399-418.
- [27] FUJITA M, MORI T. The role of ports in the making of major cities: self-agglomeration and hub-effect[J]. *Journal of development economics*, 1996, 49(1): 93-120.
- [28] FUJITA M, THISSE J F. Economics of agglomeration[J]. *Journal of the Japanese and international economies*, 1996, 10(4): 339-378.
- [29] BRAKMAN S, GARRETSEN H, SCHRAMM M. The spatial distribution of wages: estimating the Helpman-Hanson Model for Germany[J]. *Journal of regional science*, 2004, 44(3): 437-466.
- [30] BERTAUD A. The spatial organization of cities: deliberate outcome or unforeseen consequence[R]. UC Berkeley: Institute of Urban and Regional Development, 2004.
- [31] LEVINSOHN D. Density and dispersion: the co-development of land use and rail in London[J]. *Journal of economic geography*, 2008, 8(1): 55-77.
- [32] GLAESER E. Triumph of the city: how our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier, and happier[M]. New York: The Penguin Press, 2012.
- [33] 梁进社. 中心地理论中市场原则的再讨论[J]. *地理学报*, 2022, 77(8): 1892-1906.
- [34] KRUGMAN P. The role of geography in development[J]. *International regional science review*, 1999, 22(2): 142-161.
- [35] HELSLEY R. Economics of agglomeration: cities, industrial location and regional growth[M]. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- [36] SCOTT A, STORPER M. Regions, globalization, development[J]. *Regional studies*, 2003, 37(6/7): 579-593.
- [37] BATTY M. The new science of cities[M]. Boston: MIT press, 2013.
- [38] CASTELLS M. The rise of the network society[M]. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.
- [39] BATTY M. Building a science of cities[J]. *Cities*, 2012, 29(supplement 1): S9-S16.
- [40] TOWNSEND A M. Smart cities: big data, civic hackers, and the quest for a new utopia[M]. New York: W. W. Norton & Company, 2013.
- [41] 李源, 刘承良, 毛伟圣, 等. 全球数据中心扩张的空间特征与区位选择[J]. *地理学报*, 2023, 78(8): 1936-1954.
- [42] 周灿, 曾刚, 宏泽锋. 中国城市群技术知识单中心与多中心探究[J]. *地理研究*, 2019, 38(2): 235-246.
- [43] MORISSON A. Innovation centres as anchor spaces of the knowledge city[J]. *Global business and economics review*, 2019, 21(3/4): 330-345.
- [44] KILPATRICK S, FARMER J, EMERY S, et al. Community transformed? exploring the interaction between online support and rural community life for people with acute mental health conditions[J]. *Journal of rural studies*, 2023, 99: 167-175.
- [45] BORGATTI S P, MEHRA A, BRASS D J, et al. Network analysis in the social sciences[J]. *Science (American Association for the Advancement of Science)*, 2009, 323(5916): 892-895.
- [46] ZHOU L, ZHANG H, ZHANG X. Reshaping the central place hierarchy of the urban hotel industry through O2O e-commerce[J]. *International journal of hospitality management*, 2023, 109: 103389.
- [47] BATTY M. The size, scale, and shape of cities[J]. *Science*, 2008, 319(5864): 769-771.
- [48] MARSTON S A. The social construction of scale[J]. *Progress in human geography*, 2000, 24(2): 219-242.
- [49] 李卫东, 张铭龙, 段金龙. 基于POI数据的南京市空间格局定量研究[J]. *世界地理研究*, 2020, 29(2): 317-326.
- [50] 曹芳洁, 邢汉发, 侯东阳, 等. 基于POI数据的北京市商业中心识别与空间格局探究[J]. *地理信息世界*, 2019, 26(1): 66-71.
- [51] 湛东升, 张文忠, 张娟锋, 等. 北京市公共服务设施集聚中心识别分析[J]. *地理研究*, 2020, 39(3): 554-569.
- [52] 刘龙胜, 马亮, 邓肯. 客运中心地理论及其应用研究[J]. *城市规划*, 2014, 38(7): 48-56.
- [53] LI Q, LIU Q, GUO X, et al. Evolution and transformation of the Central Place Theory in e-business: China's C2C online game marketing[J]. *Sustainability*, 2019, 11(8): 2274.
- [54] 孙中伟, 路紫. 流空间基本性质的地理学透视[J]. *地理与地理信息科学*, 2005, 21(1): 109-112.
- [55] CASTELLS M. The rise of the network society[M]. Oxford: Wiley-Blackwell, 2000.
- [56] KENNEY M, ZYSMAN J. The rise of the platform economy[J]. *Issues in science and technology*, 2016, 32(3): 61.
- [57] LINDEMAYER D B, FISCHER J. Habitat fragmentation and landscape change: an ecological and conservation synthesis[M]. Washington, D.C.: Island Press, 2013.
- [58] TAYLOR P J, CSOMÓS G. Cities as control and command centres: analysis and interpretation[J]. *Cities*, 2012, 29(6): 408-411.
- [59] MEJIA L, BENJAMIN J. What do we know about the determinants of shopping center sales? spatial vs. non-spatial factors[J]. *Journal of real estate literature*, 2002, 10(1): 1-26.
- [60] WANG B, ZHEN F, LOO B P Y. The role of distance in online social networks: a case study of urban residents in Nanjing, China[J]. *Cities*, 2018, 79: 37-44.
- [61] 罗震东, 毛茗, 张信, 等. 移动互联网时代城市新空间形成机制——以“外卖工厂”为例[J]. *城市规划学刊*, 2022(4): 64-70.
- [62] STORPER M, CHRISTOPHERSON S. Flexible specialization and regional industrial agglomerations: the case of the U.S. motion picture industry[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2015, 77(1): 104-117.
- [63] MARKUSEN A, GADWA A. Arts and culture in urban or regional planning: a review and research agenda[J]. *Journal of planning education and research*, 2010, 29(3): 379-391.
- [64] 陈彦光, 刘继生. 基于引力模型的城市空间互相关和功率谱分析——引力模型的理论证明、函数推广及应用实例[J]. *地理研究*, 2002(6): 742-752.
- [65] WIKMAN P, MOHALL M. Translating space: the rise and fall of Central Place Theory and planning-geography in Sweden[M] // *Socio-Spatial Theory in Nordic geography: intellectual histories and critical interventions*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2022: 31-49.
- [66] XU Y, HU L, GAO S, et al. Perception of urban population characteristics through dietary taste patterns based on takeout data[J]. *Cities*, 2022, 131: 103910.
- [67] 杨天人, 吴志强, 潘起胜, 等. 城市发展的模拟与预测——研究进展、发展挑战与未来展望[J]. *国际城市规划*, 2022, 37(6): 1-8.
- [68] BLECIC I, CECCHINI A, PRASTACOS P, et al. Modelling urban dynamics with cellular automata: a model of the city of Heraclion[C] // *Proceedings of the 7th AGILE Conference on Geographic Information Science*, Greece: AGILE, 2004.
- [69] VAN MEETEREN M, POORTHUIS A. Christaller and “big data”: recalibrating Central Place Theory via the geoweb[J]. *Urban geography*, 2018, 39(1): 122-148.
- [70] 王元卓, 靳小龙, 程学旗. 网络大数据: 现状与展望[J]. *计算机学报*, 2013, 36(6): 1125-1138.
- [71] HASHEM I A T, YAQOOB I, ANUAR N B, et al. The rise of “big data” on cloud computing: review and open research issues[J]. *Information systems*, 2015, 47: 98-115.
- [72] ZHAO P, HU H, YU Z. Investigating the Central Place Theory using trajectory big data[J/OL]. *Fundamental research*, 2023[2024-04-22]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667325823002431>.
- [73] DIMILILER K, DINDAR H, AL-TURJMAN F. Deep learning, machine

- learning and internet of things in geophysical engineering applications: an overview[J]. *Microprocessors and microsystems*, 2021, 80: 103613.
- [74] PARR J B. A note on the size distribution of cities over time[J]. *Journal of urban economics*, 1985, 18(2): 199-212.
- [75] WEBBER M J. Empirical verifiability of classical Central Place Theory[J]. *Geographical analysis*, 1971, 3(1): 15-28.
- [76] BUURSINK J. On testing the nearest centre hypothesis[J]. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 1981, 72(1): 47-49.
- [77] HAYNES K E, FOTHERINGHAM A S. Gravity and spatial interaction models[M]. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications, 1985.
- [78] PRED A. Urban growth and city systems in the United States, 1840-1860[M]. Boston: Harvard University Press, 1980.
- [79] 罗志刚, 裴新生. 对中心地理论的反思[J]. 规划师, 2006(6): 80-82.
- [80] 柯建民, 陈森发. 中心地理论的进一步探讨[J]. 城市规划, 1986(4): 26-32.
- [81] KING L J. Central Place Theory[M]. Morgantown, West Virginia: WVU Research Repository, 2020.
- [82] TAYLOR P J. Specification of the World City Network[J]. *Geographical analysis*, 2001, 33(2): 181-194.
- [83] FEIFEI X, FENG Z, XIAO Q, et al. From Central Place to Central Flow Theory: an exploration of urban catering[J]. *Tourism geographies*, 2018: 1-22.
- [84] 杨俊宴, 章飙, 史宜. 城市中心体系发展的理论框架探索[J]. 城市规划学刊, 2012(1): 33-39.
- [85] GRAHAM S, MARVIN S. Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition[M]. London: Psychology Press, 2001.
- [86] TAYLOR P J. Urban economics in thrall to Christaller: a misguided search for city hierarchies in external urban relations[J]. *Environment and planning a*, 2009, 41(11): 2550-2555.
- [87] BAI X, MCPHEARSON T, ROBERTS D, et al. Networking urban science, policy and practice for sustainability[J]. *Current opinion in environmental sustainability*, 2019, 39: 114-122.
- [88] 钱学森. 论地理科学[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1994.
- [89] CHESTERS G. Global complexity and global civil society[J]. *Voluntas: international journal of voluntary and nonprofit organizations*, 2004, 15(4): 323-342.
- [90] EVERET M. Polycentric urban regions and the quest for synergy: is a network of cities more than the sum of the parts?[J]. *Urban studies*, 2005, 42(4): 765-781.
- [91] 宋长青, 程昌秀, 史培军. 新时代地理复杂性的内涵[J]. 地理学报, 2018, 73(7): 1204-1213.
- [92] 薛冰, 赵冰玉, 李京忠. 地理学视角下城市复杂性研究综述——基于近20年文献回顾[J]. 地理科学进展, 2022, 41(1): 157-172.
- [93] BRENNER N, SCHMID C. Towards a new epistemology of the urban?[J]. *City*, 2015, 19(2-3): 151-182.
- [94] BRENNER, N. The limits to scale? methodological reflections on scalar structuration[J]. *Progress in human geography*, 2001, 25(4): 591-614.
- [95] SHI L, WURM M, HUANG X, et al. Measuring the spatial hierarchical urban system in China in reference to the Central Place Theory[J]. *Habitat international*, 2020, 105: 102264.
- [96] DEREK D, ANDREW F. Operationalizing Central Place and Central Flow Theory with mobile phone data[J]. *Annals of data science*, 2016, 3(1): 1-24.
- [97] TAYLOR P J. World city network: a global urban analysis[M]. London: Psychology Press, 2004.
- [98] KÄRRHOLM M, NYLUND K, DE LA FUENTE P P. Spatial resilience and urban planning: addressing the interdependence of urban retail areas[J]. *Cities*, 2014, 36: 121-130.
- [99] CUTTER S L, FINCH C. Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2008, 105(7): 2301-2306.
- [100] 林培群, 刘子豪, 闫明月. 基于多元加权中心特征的高速公路网韧性研究[J]. *重庆交通大学学报(自然科学版)*, 2023, 42(10): 122-131.
- [101] 黄浩, 王俊超, 王成芳, 等. 基于复杂网络的社区供应保障韧性评估方法[J]. *地球信息科学报*, 2023: 1-12.
- [102] 董莹, 罗静, 王玉霞, 等. 供需关联视角下特大城市医疗卫生服务网络及其空间韧性——基于武汉市街道尺度的考察[J]. *经济地理*, 2022, 42(10): 61-71.
- [103] WANG X, ZHAO F, TIAN X, et al. How online food delivery platforms contributed to the resilience of the urban food system in China during the COVID-19 pandemic[J]. *Global food security*, 2022, 35: 100658.
- [104] MILAKIS D, VAN AREM B, VAN WEE B. Policy and society related implications of automated driving: a review of literature and directions for future research[J]. *Journal of intelligent transportation systems*, 2017, 21(4): 324-348.
- [105] QI J, NIU S, YE C, et al. Identifying the geography and determinants of O2O online retailers in megacity in central China: a case study of Zhengzhou City[J]. *Chinese geographical science*, 2021, 31(5): 931-950.
- [106] TALAMINI G, LI W, LI X. From brick-and-mortar to location-less restaurant: the spatial fixing of on-demand food delivery platformization[J]. *Cities*, 2022, 128: 103820.
- [107] 钟雨妮, 罗震东, 方鹏飞. 移动互联网时代社区商业空间的演化——基于杭州市主城区的实证[J]. 城市规划, 2023, 47(8): 12-20.

(本文编辑:高淑敏)

虚拟集聚、地方与虚实空间互动

Virtual Agglomeration, Place and Virtual-Physical Space Interaction

罗震东 李晓璞 黄彬

LUO Zhendong, LI Xiaopu, HUANG Bin

摘要: 虚拟集聚是虚拟要素的空间集聚, 空间属性是集聚的固有属性。虚拟要素通常为非日常生活性质的信息流, 主要为基于生产交易的信息流和基于兴趣与社会重大事件的信息流。虚拟集聚是虚拟要素在特定实体空间或虚拟空间的持续加密过程。实体地方、虚拟地方和数字地方三类地方是虚拟集聚的主要发生空间, 虚实空间互动过程也因此形成更为多元、复杂的类型。本文通过对地方、虚拟集聚的定义与分类, 以及虚实空间互动过程的实证, 形成了统一的、更具解释力的虚实空间互动理论框架, 为进一步开展城乡新空间研究奠定了基础。

Abstract: Virtual agglomeration refers to the spatial concentration of virtual elements, and spatial attribution is the inherent attribution of agglomeration. Virtual elements are usually non-daily life information flows, mainly including information flows based on productive transactions and those based on interests and significant social events. Virtual agglomeration is a continuous encryption process of virtual elements in specific physical spaces or virtual spaces. Physical places, virtual places and digital places are the main places where virtual agglomeration occurs, and the interaction process between physical and virtual spaces thus forms more diverse and complex types. Through the definition and classification of places and virtual agglomeration, as well as the empirical study of the interaction process between physical and virtual spaces, a unified and more explanatory theoretical framework has been formed, laying the foundation for further research on new urban and rural spaces.

关键词: 虚拟集聚 ; 实体集聚 ; 空间 ; 地方 ; 虚实空间互动

Keywords: Virtual Agglomeration; Physical Agglomeration; Space; Place; Virtual-Physical Space Interaction

国家自然科学基金项目“移动互联网时代城乡接合部空间重构的特征、机制与规划应对研究”(52378059)

作者: 罗震东, 南京大学建筑与城市规划学院, 教授, 博士生导师;
南京大学空间规划研究中心, 执行主任; 中国城市规划学会乡村规划与建设分会, 委员。luozhendong@nju.edu.cn
李晓璞, 南京大学建筑与城市规划学院, 硕士研究生
黄彬, 南京大学建筑与城市规划学院, 硕士研究生

0 引言

当今中国, 数字技术、人工智能的快速迭代, 电子商务、平台经济的蓬勃发展, 使得线上线下加速融合, 虚实空间高频互动, 新的城乡空间实践持续涌现。在乡村地域, 以电商村、网红村、数字乡村等为代表的新空间已经成为新自下而上城镇化的主要载体^[1], 虚拟集聚不仅赋予乡村工业化、城镇化新的动力, 更为重要的是深刻地推动了乡土社会秩序的变迁与治理重构。在城市地域, 数字平台与城市运行的深度嵌合推动着城市的平台化转型, 社交媒介的迅速崛起进一步加速了城市实体空间与虚拟空间的互动^[2], 线上线下日益加深的融合已经彻底改变人类的生产生活方式和习惯^[3], 并持续引发城市空间的变革^[4]。新零售空间^[5]、外卖工厂^[6]、直播基地^[7]、网红空间^[8]、智慧社区^[9]等城市新空间的不断涌现, 呈现出虚实空间互动的巨大规模、超高强度与广泛形式。新空间实践需要新空间理论! 数智时代的城乡新空间显然有着更加复杂的形成机制, 实体空间与虚拟空间的高频互动和融合发展已经远远超越单一维度。传统空间研究只从实体维度展开的认识论和方法论, 已经很难准确判断数智时代城乡新空间的演化机制与趋势^[10]。随着虚拟集聚支配作用的不断强大, 虚实空间互动强度与频率的不断提高, 空间理论、研究方法和规划实践亟须创新。

当前关于虚拟集聚以及虚实互动的研究主要在经济学、城乡规划和地理学领域展开。经济学领域率先对虚拟集聚的内涵特征^[11-14]、形成机制^[12]、模式^[13-14]、测度^[15]以及对经济发展^[16]、创新能力^[17-18]、创新效率^[19]等的积极作用展开研究, 将虚拟集聚的产生归因于新一轮科技革命带来的数字基础设施以及产业组织的变革与演化。虚拟产业集群(virtual industrial cluster)成为理解虚拟集聚的最初视角^[20], 认为虚拟集聚是企业和相关机构通过网络组成经济集合体的过程, 本质是一种共同体, 共同体内相关主体可以基于网络寻求合作与竞争^[21]。随着信息技术

与平台经济的蓬勃发展，关于虚拟集聚的内涵界定开始超越产业集群，将生产者与消费者都纳入分析框架，认为虚拟集聚是新一代数字技术与实体经济深度融合的空间组织新形态^[12]，是以数据为核心的经济活动^[14]。虚拟集聚是生产要素在虚拟空间的集聚，是各类生产要素基于“云、网、台、端”的集聚^[13]，主要模式有围绕核心企业的供应链虚拟集聚，围绕消费需求的电商平台虚拟集聚，围绕标准和行业联盟的产业虚拟集聚^[12]，以及虚拟产业园集聚^[14]等。上述研究较为全面地揭示了作为经济活动的虚拟集聚现象，为理解这一深刻的经济组织变革奠定了基础。然而上述研究基本忽视了社交媒体所带来的虚聚，对于虚拟集聚的理解更是呈现“去空间”特征，没有厘清空间与要素集聚的实质机理和过程，使得虚拟集聚难以与网络经济、数字经济、平台经济等概念区分开来。

城乡规划与地理学领域关于虚拟集聚的研究立足空间实践，基于虚实空间互动的研究为虚拟集聚提供了新的认知视角。基于流空间（space of flows）理论^[22]认为新产业空间的出现不只是实体空间的集聚，更是流空间在特定地方持续加密带来的虚拟集聚^[23]。通过对实体专业市场和淘宝村、镇互动机制的分析，进一步认为虚拟集聚是生产企业与网络零售环节之间激发出的更加紧密的信息联系，是流空间的加密和强化^[24]；虚拟集聚会引致更多的实体集聚需求，而地理空间的实体邻近会进一步促进交易的发生，进而加密虚拟集聚的程度，形成“双重集聚”趋势，推动产业集群持续升级^[25]。基于双重集聚机制，根据虚拟与实体、集聚与分散的关系，可以构建四种空间类型^[23]，其中流乡村（village in flows）被结构化地定义为实体分散、虚拟集聚的聚落空间，是已经进入区域甚至全球产业分工体系的新乡村^[11]。显然，虚拟集聚与地理实体集聚的深度互动融合必将对微观主体的区位选择产生深远影响，不仅推动产业链、价值链各环节的空间分离，使技术研发、生产制造与销售服务等环节可以基于收益最大化原则选择合适地点，同时推动劳动力基于自身效用最大化原则选择就业与生活区位，而微观主体的区位选择最终将影响城市群层面的要素分布与空间重构^[26]。上述基于空间视角的虚拟集聚研究，将虚拟集聚从“生产要素在虚拟空间的集聚”扩展到“虚拟要素在虚实空间的集聚”，一定程度上避免了虚拟集聚等同于网络经济的概念泛化，为城乡新空间研究提供了理论基础。然而上述研究依然没有厘清虚拟要素与空间的关系及其集聚过程，同时虽然在流乡村的研究中关注到基于社交媒体的虚拟集聚与网红打卡，但主要研究依然基于经济和生产活动，尚未形成统一的、更具解释力的理论框架。

针对数智时代急速扩展的虚拟集聚与虚实空间互动新现

象，以“空间”研究为核心的城乡规划学科有必要、有条件构建新的空间理论框架，进而形成更符合中国城乡发展实际的理论抽象和学术表达，为塑造更宜居宜业的人居环境提供指引。基于对中国城乡新空间的长期调查研究，本文首先明确虚拟集聚的概念和空间内涵，进而总结归纳虚实空间互动的不同类型，并结合典型案例全面阐述不同类型虚实空间互动的基本特征和过程。试图通过清晰的概念界定和类型划分为城乡新空间的演化分析提供理论工具，为数智时代城乡规划与治理实践提供参考与启发。

1 定义与分类

虽然学界对于虚拟集聚的内涵尚未达成共识^[14,21]，但回归“集聚”本身所蕴含的空间本质，从虚实空间互动的视角认知虚拟集聚，可以更好地回应当前城乡空间实践的需求与挑战。互联网的兴起看似打破了疆域约束，其实更是对领土或疆域在国家或地区发展中的决定性作用的重塑和肯定^[21]。地理不会消亡，而是以新的价值和方式呈现。随着数字经济与人工智能的加速发展，虚拟空间与地理实体空间必将高度交织融合、不可分割，虚拟集聚将在多重空间中发生，虚实空间互动将成为空间研究的基本认知论。

1.1 虚拟集聚与地方的类型

虚拟集聚就是虚拟要素的空间集聚。空间包括虚拟空间和实体空间。虚拟要素通常为非日常生活性质的信息数据，典型如基于生产活动的数字产品、技术、资金和交易等数据，基于兴趣与社会重大事件的浏览（播放）、关注、转发和评论等数据，这些数据都是非日常生活性质的交流，因此更容易形成持续、高密度的信息流。而虚拟集聚的本质就是信息流在特定实体空间或虚拟空间的持续加密过程。空间属性是集聚的固有属性，没有空间就不存在集聚。特定的空间就是地方（place），是“可感知的”，被人类赋予意义的空间^[27-28]。随着信息化与全球化的演进，地方概念也已从传统的相对固定的地点转变为流动性很强的时空场域^[29]，存在于虚实空间。根据当前虚拟集聚发生的过程和场景，存在于虚实空间的地方可以分为实体地方（physical place）、虚拟地方（virtual place）和数字地方（digital place）三种类型（表1）。从以上

表1 地方空间的类型

分项	特定实体空间	特定虚拟空间
有对应实体空间	实体地方：电商村、外卖工厂	数字地方：数字化、符号化的网红空间
无对应实体空间		虚拟地方：网络店铺、线上直播间、虚拟会议室、元宇宙

注：表格空白表示不涉及。

定义可以看到，虚拟集聚也是流空间与地方空间（space of place）持续互动的过程，拥有更广泛的空间和更丰富的内涵，是真实存在的集聚^[12]。

实体地方是具有明确地理信息、可感知的物质空间。正如卡斯特定义的，地方是一个其形式、功能和意义都自我包容于物理邻近性之界线内的地域^[22]。典型如线上交易密集的电商村、外卖工厂等都是实体地方，然而虚拟要素在这里的持续集聚使其成为不同于传统地方的新空间。

虚拟地方就是特定虚拟空间，是存在于虚拟网络中的一个节点，一个IP地址或域名地址。网络店铺、微博账号、供应链微信群、虚拟会议室，知名带货主播李佳琦的直播间，传统文化短视频创作者李子柒的抖音号、公众号，以及元宇宙都是虚拟地方。虚拟集聚过程就是相关主体基于信息流在虚拟地方集合、交流、互动的过程。

数字地方是社交媒体对于实体空间的数字化、符号化，并使之产生地方感。数字地方虽然也是特定虚拟空间^[30]，但它是具有同一对应实体空间的一个或多个虚拟地方的集合。符号化程度越高的数字地方，表征其实体空间的虚拟地方就越多，理论上可以无限。典型如西安大唐不夜城等网红空间，其实体空间是一个实体地方，然而随着社交媒体的持续传播、转发，其表示区位的地理性被弱化，表示热度的数值性被强化^[2]。大唐不夜城逐渐被符号化，转变为被无数虚拟地方表征的数字符号。因为有对应的实体空间，虚拟要素初始阶段依然主要集聚于大唐不夜城这一实体地方，通过网红打卡、视频直播等实体集聚活动引致虚拟集聚。然而随着大唐不夜城相关视频、图片被媒介持续传播，更多由浏览、点赞、评论等行为所形成的信息流就不再集聚于大唐不夜城的实体地方，而是集聚于被符号化的数字地方。数字地方与虚拟地方最大的区别就在于，由于其有对应的实体空间，虚拟集聚会引致实体集聚，并集聚于它所表征的实体地方。一定程度上，数字地方是社交媒体为人类日常活动和空间互动提供的一个替代空间^[2]。

1.2 虚拟集聚与虚实空间互动

地方的多元化必将使得虚拟集聚与虚实空间互动的过程呈现出多种类型。通过对大量现象的观察，可以将虚拟集聚

与虚实空间互动划分为基于实体地方、基于虚拟地方和基于数字地方的虚拟集聚与虚实互动三类过程（表2）。

基于实体地方的虚实空间互动是虚拟要素在特定实体空间的持续加密，进而引致实体要素实体空间集聚，最终形成虚实空间双重集聚的过程。虚拟要素在特定实体空间的持续加密是大量信息流持续流向同一实体空间中的接收终端的过程，是具有物理基础（电子信息回路）的信息集聚过程。大量信息汇集、交互必将产生交易行为，随着交易规模的扩大，地理邻近性所带来的交易成本降低和规模报酬递增就会引致实体要素在实体空间的集聚^[25]。

因为虚拟地方没有对应的实体空间，所以基于虚拟地方的虚拟集聚通常不引致实体要素在实体空间集聚。这一虚拟集聚的物理基础是大量信息流从无数信息终端向“云、网、台”中的同一虚拟节点汇聚的过程。然而根据虚实融合的客观趋势，基于虚拟地方的虚拟集聚强大到一定程度，往往会有创造或重塑实体地方的需求。也即围绕虚拟地方的意向特征，从满足虚拟集聚发展需求的角度进行全新的实体空间设计和建造。这一空间一旦建成必然引致实体空间集聚，最终形成虚拟空间主导的虚实空间互动过程。

基于数字地方的虚实互动过程由两部分构成。第一部分是基于实体地方的虚实空间互动，即虚拟要素在特定实体空间的持续加密引致实体集聚，进而形成虚实空间双重集聚过程；第二部分是基于虚拟地方的虚实空间互动，即虚拟要素在表征这一特定实体空间的特定虚拟空间持续加密，引致实体要素进一步集聚于被表征的特定实体空间，形成新一轮虚实空间双重集聚过程。不断叠加的、强大的虚实空间双重集聚最终将这一特定实体空间数字化、符号化为数字地方。在虚拟要素与数字地方持续互动的过程中，虽然大量信息流没有直接物理集聚于其对应的实体空间，但所有引致的实体集聚均指向这一数字地方所表征的实体空间，并深刻影响实体空间的发展与要素组织。

2 基于实体地方的虚实空间互动

基于实体地方的虚实空间互动塑造了大部分城乡新空间，其中绩效最为显著就是大量的电商村和电商产业集群。

表2 虚拟集聚与虚实空间互动过程

分项	虚拟集聚过程	虚实空间互动过程
基于实体地方	虚拟要素在特定实体空间持续加密	引致实体要素实体空间集聚，最终形成虚实空间双重集聚
基于虚拟地方	虚拟要素在特定虚拟空间持续加密	(1) 不引致实体要素实体空间集聚，没有虚实空间互动过程； (2) 基于虚拟地方创造或重塑实体空间，引致实体要素实体空间集聚
基于数字地方	(1) 虚拟要素在特定实体空间持续加密； (2) 虚拟要素在表征特定实体空间的特定虚拟空间持续加密	引致实体要素集聚于被表征的特定实体空间，最终形成虚实空间双重集聚

2.1 虚拟集聚创造交易需求

无论电商村还是电商产业集群，拥抱互联网、链接电子商务平台就是这一实体地方质变的开始。相较于实体店铺有限的客源，以及由交通区位、土地租金和人力成本等构成的规模门槛，线上市场的巨大需求与开办线上店铺的低门槛、低风险，为实体地方突破区位束缚、实现跨越发展提供了巨大机遇。链接电子商务平台就是进入一个拥有几乎无限容量的交易市场，实体地方如果能够从中吸引大量虚拟要素，形成虚拟集聚，就能创造交易需求。这一过程最为典型的案例就是山东省曹县南部的电商村，如果没有虚拟集聚，任何实体市场都不可能汇聚大量零星分散的消费需求，使得儿童演出服这种基本不可能在线下门店零售的产品成为催生曹县电商产业的“爆款”商品。虚拟集聚创造的交易需求与曹县南部乡村的结合，使得演出服电商产业爆发式增长，短短数年内就从“星星之火”扩散为演出服和汉服两大产业集群。2022年曹县汉服销售额约45亿元，约占全国市场31.2%；2022年表演服销售额约92.7亿元，约占全国市场73.9%，两者合计占据全国一半以上市场份额^[11]。虚拟集聚创造的交易需求同样使得江苏省睢宁县沙集镇的电子商务交易额从无到有、迅猛增长，据统计2012—2020年年均增长约15亿元，短短8年时间增长近16倍^[25]。

2.2 交易规模扩大引致实体集聚

交易规模的扩大必然引致生产、仓储和物流规模的扩大。虽然虚拟维度可以完成所有在线交流与交易环节，但无法替代实物产品的生产与运输。尤其对于加工制造业而言，许多生产环节具有不可分割性，部分生产工艺与技术也只有在一定产量规模下才能采用，因此上下游环节仍然需要通过地理实体集聚来实现规模报酬递增。江苏省睢宁县沙集家具电商产业集群的成长经历充分证明了这一过程^[25]。经过电商红利期的快速增长与几轮产业升级后，沙集家具电商产业集群从无到有地建立起完善的产业组织和基础设施，家具制造所涉及的开料、裁边、喷涂、组装等多个环节，均在集群内部形成联系紧密的专业化分工，不仅有力地支撑集群内大量中小企业和网商的发展，而且塑造了良好的营商环境和完整的产业链，成为吸引更多家具产业集群的竞争优势。据统计，截至2022年，沙集镇家具生产制造类企业已增至1400多家，基本涵盖板材家具生产制造的所有环节，规上企业数量达到44家，加工制造能力不断强化。

交易规模的扩大同步加速了物流企业的集聚，而物流企业集聚所形成的规模效应使得沙集一跃成为辐射区域更广、服务水平更高、运输成本更低的综合性枢纽，有力地支撑了电商产业的高速发展，并进一步带动周边物流企业的空间集聚和专业化提升。2006—2020年底，沙集镇域物流快递门店从1家发展到145家，拥有分拨中心6家，物流企业年营销总额约16.45亿^[25]。虚拟集聚创造交易需求、扩大交易规模，虚实双重集聚引致规模报酬递增，进而推动生产加工与物流仓储空间持续扩大的历程，同样在曹县大集镇以及广大电商村、电商产业集群中广泛发生，产业空间扩张与乡村空间现代化改造同步，形成了显著的新自下而上的城镇化进程^[31]。

3 基于虚拟地方的虚实空间互动

基于虚拟地方的虚拟集聚是纯粹虚拟空间中的活动，通常不引致虚实空间互动。然而当虚拟集聚强大到一定程度，往往会产生围绕虚拟地方意向特征创造、重塑实体空间的需求。新的实体空间一旦建成必然引致实体空间集聚，最终形成虚拟地方主导的虚实空间互动过程。基于虚拟符号、媒介意向进行实体建构的案例并不鲜见，最成功和典型的如迪士尼乐园、哈利波特主题公园等。然而相比于上述案例，移动互联网时代网络与媒介的赋能使得基于虚拟地方的虚拟集聚更为快速、高频，因此围绕虚拟地方进行实体建构的需求更为强烈，典型案例如围绕《种地吧》这一互联网综艺展开的“种地星球”实践。

3.1 符号建构激发虚拟集聚

《种地吧》是由网络平台与多家传媒企业合作录制的一部劳作纪实互动真人秀^①，于2022年11月在杭州市西湖区三墩镇山联社区后陡门开始了第一季的录制。节目选择粮食安全、乡村振兴、年轻人回流的主流传播赛道，通过对10位年轻人在后陡门真实参与农事活动的全景展现，传播现代农业理念，普及农具使用、作物识别知识，同时生动地探讨了“种地”的价值。节目号召更多年轻人关注农业与农耕，投身乡村大地，助力乡村振兴，给当前名目繁多的综艺市场带来一股清风。节目将运营重心放在“种地”符号的建构上——约300人的剧组团队采用24小时实时纪录的拍摄手法，全面展现200天的种地生活，形成“长视频正片+短视频Vlog+沉浸式日常直播+助农带货直播”的综合传播形式。

① 该节目由爱奇艺、蓝天下（浙江）传媒集团出品，海西传媒集团联合出品，点火樱桃联合制作。蓝天下（浙江）传媒集团有限公司是西湖区的本土企业，之前已经制作过《哈哈哈哈哈》《向往的生活》《十二道锋味》等高流量综艺节目，是具有丰富策划制作和流量运营经验的综艺天花板团队。

第一季由长达 50 期、每期 1~2 小时的正片节目、24 期加更节目、2 000 多条短视频、100 多天的每日监工直播，以及多场大型事件直播和带货直播组成庞大的内容矩阵。2023 年 7 月节目第一季收官，口碑和热度获得双丰收^①，迅速成为国产慢综艺“天花板”。节目运营团队充分利用符号消费中的自我驱动，积极推动热点引爆和全民共创^②，而社交平台之间带有共谋性质的交互传播与扩散机制^[32]，进一步激发围绕“种地”符号的超强虚拟集聚。

3.2 虚拟地方主导实体空间建构

强大虚拟集聚营造出的虚拟地方往往具有强烈实体建构的倾向。虚拟地方像一双看不见的手控制着实体空间的未来选择和变化，使后者始终受到线上流量的直接与单向控制，又不断反向服务于虚拟要素在虚拟地方的持续加密。《种地吧》衍生出的麦田餐厅、男生宿舍、农夫市集等空间，以及种地 518 爱依日、66 麦田音乐节、种地 618 等节庆活动，让“后陡门”逐渐成为电子乌托邦，并与“种地”符号一起构成《种地吧》官方微博账号这一虚拟地方的意向特征。而这一虚拟地方与真实的后陡门^③基本没有对应关系，一定程度上更倾向消除实体空间的地方特色。然而强大虚拟集聚所形成的情感积淀使得实体打卡和体验需求异常强烈。相比于迪士尼乐园、哈利波特主题公园等基于虚构人物和空间建构的实体体验场所的巨大吸引力，具有超高热度真人综艺节目的真人明星和实景基地对于“活在当下”的年轻人更具吸引力。

虚拟地方主导的实体空间建构于是成为迎合人们符号认知和空间想象、促进进一步虚拟集聚的网红景观生产。2023 年 5 月，《种地吧》第一季尚未录制结束时，曾负责西溪湿地文旅开发的杭州西湖文化旅游投资集团有限公司发布“十个勤天·种地星球”项目。以《种地吧》热播为契机，计划投入 3.8 亿元，在后陡门区块深耕农文旅融合发展。以现代农业为基调，以开放式多元化休闲体验为核心，建设高新农

业示范基地、特色主题民宿、高端农业品牌田野直播间等农文旅潮生活空间，打造长三角家庭亲子互动游新地标。“种地星球”项目规划用地 700 余亩，围绕《种地吧》IP 打造以“种地星球·共富工坊”和“种地星球·艺墅街区”为双核的大型综合性农文旅体验空间。前者规划配套小种子剧场、小丰收直播间、少年之家、十个勤天总部、麦芒餐厅、共富商店等 6 个单元，承担全国各地农副产品的品牌研发、营销推广等功能；后者将采用升级版的横店影视城模式，基于整村搬迁后闲置的村落空间，结合农业农耕主题，进行整体性交通提升、空间梳理、立面重塑和场地活化，形成新型综合性农文旅街区。

4 基于数字地方的虚实空间互动

基于数字地方的虚实空间互动是最为复杂的互动过程，既包括基于实体地方的虚实空间互动过程，也包括基于虚拟地方的虚实空间互动过程。两个过程同步交织，充分展现出媒介时代空间生产的多维复杂性，其中最典型的案例就是大唐不夜城。

4.1 双重集聚创造网红景观

基于数字地方的虚实空间互动发端于基于实体地方的虚拟集聚。实体地方的特色景观生产在引致大量游客、打卡者实体集聚的同时，也在持续推动虚拟要素的集聚，虚实空间双重集聚的过程就是特定实体空间网红化的过程。大唐不夜城步行街区是西安市政府“皇城复兴计划”的重点项目之一。项目选址在大雁塔景区正南轴线上，通过充分展现盛唐文化风格的、恢弘的建筑设计与景观营造，将大雁塔与整个街区融为一体，再现了盛唐时期“世界最大都城”的辉煌风采^[33]。历史与现代有机交融的规划设计使得大唐不夜城成为独具特色的文娱旅游目的地，然而能从古都西安众多世界级景区脱颖而出成为顶流网红空间^④，虚拟集聚的巨大推动力

① 节目豆瓣评分 9.0，微博全站被讨论 1 333 万次，全程斩获主榜热搜 2 173 个，文娱热搜 310 个。“种地”成全民热议，相关话题阅读量超 2 176 亿次。其中，《种地吧》主话题阅读量近 100 亿次，短视频发布量超 20 万条，播放量超 38 亿次。节目不仅得到国家广电总局的高度认可，《人民日报》、《光明日报》、新华社等 20 多家主流媒体均发文点赞。以上数据来源：种地吧官方微博，2023 (<https://weibo.com/7781218487/4931384337239462>)。

② 从初期培养大众认知到用户主动参与讨论互动，串联 IP 宣发全链路，掀起全民共创热潮。从路透开始打造系列热点事件衍生跨屏互动，形成闭环传播，并激发多元优质二创，举办短视频、表情包二创大赛，使全民化身“剪刀手”。据统计，《种地吧》成为 2023 年微博平台二创视频生产量最高的综艺节目。“禾伙人”在微博产出的二创视频累计播放量超 5.3 亿次，百万播放视频 14 条，最高单条视频播放量近 1 亿次，“#种地吧二创大赛#”的话题阅读量超 4 000 万次，互动量 32 万次。以上数据来源：种地吧官方微博，2023 (<https://weibo.com/7781218487/4931384337239462>)。

③ 真实的后陡门是杭州市西湖区三墩镇山联社区的一个村小组，距余杭区中心 7 km，原住民已基本实现非农化，农地由大户承包，整村已经搬迁至集中安置小区，所有房屋和宅基地已统一流转给国有平台公司。

④ 2024 年春节期间，大唐不夜城所在的曲江新区共计接待市民游客约 789.73 万人次，同比去年增长了 28.69%（按可比口径），省外游客占比 56.37%。另据高德地图数据显示，除夕至初七，全国车流最热景区排名第一的是大唐不夜城，连续两年位居全国榜首。受春晚节目的影响，大唐不夜城日均客流量在 65 万人次，晚间高峰时段能达到 20 万人次。以上数据来源：网易新闻，“爆火！2024 年春节假期：西安旅游数据出炉！” (<https://c.m.163.com/news/a/IR8MND0O0525HAAA.html>)。

用功不可没。尤其进入移动互联网时代，大唐不夜城在积极利用新媒体渠道进行宣传推广的同时，主动与网红达人展开新颖且富有成效的合作。通过网红达人独特的视角和富有创意的内容制作，吸引大量粉丝线上关注、线下打卡。大唐不夜城的网红达人大致可分为三种：自培网红达人、外来网红达人和转播网红达人^[34]。自培网红达人主要由官方表演者组成，大多由省市级文化中心（陕西大剧院、西安音乐厅等）孵化，有固定的演出时间、场地和官方直播间，直播间人数通常保持在1万人以上。外来网红达人来自全国各地、不同平台，其中粉丝基础量较小的网红达人演出前需向景区提出申请，景区根据规则、需求进行筛选与时间场地安排，演出时自带专业直播团队，直播间粉丝通常为100~5000人不等。粉丝基础量较大的网红达人或明星，通常由景区主动邀请或者购买服务，在景区官方直播间直播。转播网红达人数量最多，主要业务为按照表演节目单进行节目的转播式直播，一个人即为一个团队，直播间人数在几十至一千人不等。众多网红达人在大唐不夜城的实体集聚所引致的虚拟集聚，在加速实体空间网红化的过程中也不断吸引更多游客、粉丝前往实体空间体验、打卡，通过“具身旅游体验”完成“媒介朝圣”^[35]。“景观社交”的“刺激—拍摄—到访—刺激”链条在促使网红打卡成为新兴的旅游目的^[36,37]的同时，也推动着不断叠加、扩大的虚实双重集聚。

4.2 虚拟地方集合建构数字地方

基于数字地方的虚实空间互动完成于基于虚拟地方的虚拟集聚。社交媒体的崛起加速了实体空间与虚拟空间的相互交融，媒介通过符号形塑了“人—媒介—城市”互动的动态虚拟空间，成为现代空间生产及实践的重要构成要素^[38]。景区运营团队、网红达人和旅游打卡者在大唐不夜城实体空间的网络营销、直播、打卡，会在社交平台之间带有共谋性质的交互传播与扩散机制^[32]下形成强大的“在地”虚拟集聚，为实体空间的网红化以及进一步的实体集聚形成强大的推动力。与此同时，景区运营团队、在地网红达人精心策划、创意十足的大唐不夜城原创视频，以及旅游打卡者即时拍摄的精彩视频，会被大量“不在地”的网红达人、短视频创作者基于平台算法最大化获取流量的逻辑，持续转发、剪辑、再创作，并在自己的账号获得观看、点赞和评论，形成“不在地”的虚拟集聚。显然，社交媒体中不断生成的这些“不在地”虚拟集聚不是直接物理汇聚于实体地方的虚拟集聚，而是汇聚于无数虚拟地方的、更为强大的虚拟集聚矩阵。它们对同一实体空间——大唐不夜城的巨量表征，最终形成超越实体地方与虚拟地方的符号化空间——数字地方^[2]。由于有明确对应的实体空间，基于数字地方的虚拟集聚引致的实体

集聚将无一例外地指向这一数字地方所表征的实体地方，并形成更大规模的虚实空间互动，而大唐不夜城的顶流网红地位就是这样形成的。同时数字地方的产生是无数虚拟地方对同一实体地方的符号化，因此它是一个大众参与、群体建构的过程，既能迅速呈现数字地方的共识性符号意义和价值，也能充分呈现数字地方更为丰富的空间内涵与特质，从而激发更为强烈的“媒介朝圣”欲望。

5 结语

面对当今中国丰富多彩的城乡新空间实践，本文通过延展“地方”这一人文地理学经典概念，对虚拟集聚以及虚实空间互动进行更为全面的界定。虚拟集聚是信息流在地方空间的持续加密过程。由实体地方、虚拟地方和数字地方共同构成的地方空间，使得虚拟集聚以及虚实空间互动的过程多元、复杂。基于实体地方的虚拟集聚与虚实空间互动形塑了大部分城乡新空间，有力地揭示了包括电商村、数字产业集群、新零售空间等新空间的形成机制。基于虚拟地方的虚拟集聚呈现了大量基于网络平台的数字经济以及文娱活动的运行机制，基于虚拟地方的虚实空间互动则预示了移动互联网时代实体空间规划建设的新逻辑，虚拟空间的支配与主导作用日益显现。基于数字地方的虚拟集聚与虚实空间互动清晰地整合了网红空间复杂的数字化、符号化机制，将社交媒体所引致的虚拟集聚有机地整合于基于空间的虚实互动分析框架中，形成了统一的虚实空间互动理论框架，为进一步空间研究奠定了基础。

随着数智时代的加速到来，虚实空间互动的爆发式增长与虚拟空间支配地位的不断提升，必然彻底改变乃至颠覆工业革命以来的城乡空间逻辑。基于空间探索虚实要素集聚与互动的机制，建构虚实空间规划与干预的理论和方法，必将成为中国城乡规划研究的重心和创新的起点。不可否认，本文关于地方、虚拟集聚的定义与分类依然简陋，甚至存在争议，对于虚实空间互动过程的实证依然单薄、缺乏严谨的定量分析。但学术的本质就在于破和立。如果说当前的研究只是从认识论角度撬开了冰山的一个小角，那么更为广阔的认知与破立，以及方法论层面的探索有待更多研究者参与。UPI

注：文中未注明资料来源的表格均为作者绘制。

参考文献

- [1] 罗震东，张艺媛，汤剑虹. 虚实互动、双重集聚与流乡村的类型 [J]. 国际城市规划, 2025, 40(1): 1-9.
- [2] 崔璐明，汪明峰，周媛，等. 社交媒介视角下城市文创园区的空间重塑研究——以上海为例 [J]. 地理研究, 2024, 43(5): 1166-1186.

- [3] 牛强, 朱玉蓉, 王盼, 等. 社区生活圈线上化及其关键影响因素初探: 以武汉市典型社区为例 [J]. 城市发展研究, 2021, 28(5): 111-118.
- [4] 伍磊, 牛强, 阿吉艾比布拉·艾尼瓦尔, 等. 虚实融合的线上线下社区生活圈: 迭代升级与规划探索 [J]. 城市规划学刊, 2024(2): 25-33.
- [5] 陈玉玮, 张中华, 王永帅. 虚实融合视角下大城市新零售消费空间生产研究——以西安市盒马鲜生为例 [J]. 城市发展研究, 2024, 31(7): 70-74, 85.
- [6] 罗震东, 毛若, 张信, 等. 移动互联网时代城市新空间形成机制——以“外卖工厂”为例 [J]. 城市规划学刊, 2022(4): 64-70.
- [7] 曾国威, 罗震东. 城市直播电商空间集聚与扩散趋势研究——以杭州市主城区为例 [J]. 地域研究与开发, 2024, 43(2): 91-97.
- [8] 项婧怡, 罗震东, 张吉玉, 等. 移动互联网时代“网红空间”分布特征研究: 以杭州市主城区为例 [J]. 现代城市研究, 2021(9): 11-19.
- [9] 王富海, 刘泉, 黄丁芳. 工作回归引领智慧社区的功能增强与空间发展 [J]. 城市规划学刊, 2022(2): 103-110.
- [10] 罗震东, 柴彦威, 王德, 等. 数字时代的城乡新空间 [J]. 城市规划, 2023, 47(11): 20-24, 100.
- [11] 冯鹏程. 大数据时代的组织演化研究 [J]. 经济学家, 2018(3): 57-62.
- [12] 王如玉, 梁琦, 李广乾. 虚拟集聚: 新一代信息技术与实体经济深度融合的空间组织新形态 [J]. 管理世界, 2018(2): 13-21.
- [13] 王如玉, 梁琦. 数字经济下虚拟集聚的现实基础与应用 [J]. 长安大学学报(社会科学版), 2022, 24(4): 34-52.
- [14] 金通, 孟秀兰. 虚拟集聚: 基本内涵、特征与发展逻辑 [J]. 社会科学战线, 2024(3): 255-262.
- [15] 田霖, 张仕杰. 我国虚拟集聚水平测度、空间差异与收敛性研究 [J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2023, 53(3): 75-97.
- [16] 段霞, 张蔷薇. 产业数字化、虚拟集聚与全要素生产率 [J]. 西北师大学报(社会科学版), 2023, 60(1): 135-144.
- [17] 刘烨, 王琦, 班元浩. 虚拟集聚、知识结构与中国城市创新 [J]. 财贸经济, 2023, 44(4): 89-105.
- [18] 陈斌, 何思恩. 数字经济时代的虚拟集聚与制造业技术创新——来自我国城市群的经验证据 [J]. 南方经济, 2023(8): 72-92.
- [19] 王如玉, 卓则良. 虚拟集聚对企业创新效率的影响 [J]. 科技管理研究, 2024(15): 168-176.
- [20] 谭洪波, 夏杰长. 数字贸易重塑产业集聚理论与模式——从地理集聚到线上集聚 [J]. 财经问题研究, 2022(6): 43-52.
- [21] 田霖, 韩岩博. 虚拟集聚理论与应用研究评介 [J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2021(1): 77-90.
- [22] 曼纽尔·卡斯特. 网络社会的崛起 [M]. 夏铸九, 王志弘, 译. 北京: 社会科学文献出版社, 2003.
- [23] 罗震东. 新兴田园城市: 移动互联网时代的城镇化理论重构 [J]. 城市规划, 2020, 44(3): 9-16.
- [24] 陈文涛, 罗震东. 互联网时代的产业分工与集聚——基于淘宝村与专业市场互动机制的空间经济学分析 [J]. 南京大学学报(哲学·人文学·社会科学版), 2020(2): 65-78.
- [25] 杨易曼, 罗震东, 袁超君. 互联网时代电商产业集群空间集聚机制研究——以江苏省睢宁县沙集镇为例 [J]. 上海城市规划, 2024(1): 80-88.
- [26] 王媛玉. 虚拟集聚与地理集聚互动下的城市群空间重构——机制探索与实证分析 [J]. 经济问题探索, 2023(12): 143-159.
- [27] 段义孚. 空间与地方: 经验的视角 [M]. 王志标, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2017.
- [28] 周尚意, 唐顺英, 戴俊骋.“地方”概念对人文地理学各分支意义的辨识 [J]. 人文地理, 2024, 26(6): 10-13, 9.
- [29] 叶超, 塔娜. 重建地方: 人文地理与 GIS 结合研究的路径 [J]. 地理科学进展, 2020, 39(8): 1249-1259.
- [30] ZOOK M A, GRAHAM M. Mapping digiplace: geocoded internet data and the representation of place [J]. Environment and planning b: planning and design, 2007, 34(3): 466-482.
- [31] 罗震东, 何鹤鸣. 新自下而上进程——电子商务作用下的乡村城镇化 [J]. 城市规划, 2017, 41(3): 31-40.
- [32] 刘杰武. 网红景区的再认识——从旅游实战运营视角的解读 [J]. 中国旅游评论, 2018(4): 98-103.
- [33] 殷洁, 王静雅. 发展型城市政体主导的城市游憩商业区空间生产研究——以西安大唐不夜城为例 [J]. 人文地理, 2022, 37(5): 71-79.
- [34] 丁邹洲. 虚实互动下城乡“网红空间”的形成机制研究 [D]. 南京: 南京大学, 2024.
- [35] 周梦, 卢小丽, 朱静敏, 等. 媒介朝圣视角下非景区型网红旅游地的探索性研究 [J]. 旅游科学, 2023, 37(1): 59-74.
- [36] 刘扬. 视觉景观的形而上学批判——居伊·德波景观社会文化理论述评 [J]. 社会科学家, 2009(2): 21-25.
- [37] 罗震东, 项婧怡. 移动互联网时代的新乡村发展与乡村振兴路径 [J]. 城市规划, 2019, 43(10): 29-36.
- [38] 梁璐, 蒋鸿燕, 李九全, 等. 网红城市网络关注度时空动态演变及影响因素研究: 以西安市为例 [J]. 地理科学, 2022, 42 (9): 1566-1576.

(本文编辑: 高淑敏)

融合流动视角下的虚实要素接驳空间刍议

The Hybrid Conversion Spaces: From Perspective of Integrated Flows of Virtual and Physical

牛强 伍磊 顾重泰 陈倩倩 王烨

NIU Qiang, WU Lei, GU Zhongtai, CHEN Qianqian, WANG Ye

摘要：信息通信技术深刻改变了城市空间组织逻辑，并孕育出系列新空间，但目前尚缺乏系统和精细的理论解释。本文基于流空间理论，提出虚实要素融合流动视角，认为虚拟空间和实体空间的各自优势是两者融合流动的基础。在融合流动过程中，虚对实存在赋能、衍生作用；实对虚产生生物化、本体作用。分处两个空间维度的虚实要素一般需要经过转换才可以耦合，完成活动闭环，本文将其称为“虚实接驳”。基于融合流动视角，界定了虚实接驳的四类要素，即在虚实空间中互为映射的虚实物品、服务、交流和人；探讨了实到虚、虚到实两种接驳方式，其中虚对实更容易刺激产生新空间、新场所。虚实要素的接驳转换将催生出虚实接驳空间，实现上述流动要素在虚实空间之间集中接入接出的枢纽型空间，并据此解读了系列典型案例。最后，本文归纳了虚实接驳引起的城乡实体空间系列变化，包括虚实接驳区位、虚实接驳集核以及城乡空间结构离散化、扁平化、单元小型化趋势，佐证该视角的实践效用。本研究成果对于丰富和深化信息时代的虚实空间互动机理，从全局视角解释信息时代新空间产生，以及把握未来城乡空间变化具有一定理论价值。

Abstract: Information and communication technology has profoundly changed the logic of urban spatial organization and nurtured a series of new spaces. But there is a lack of systematic and detailed theoretical explanations for this phenomenon. This paper, grounded in the space of flows, proposes a perspective of integrated flows of virtual and physical elements, arguing that the respective advantages of virtual and physical spaces form the basis for their integrated flows. In this process of integration, the virtuality has an empowering and derivative effect on the reality; The reality generates materialization and ontological effects on the virtuality. Virtual and physical elements, existing in two distinct spatial dimensions, should undergo transformation to couple and complete the loop of activities. From the perspective of integrated flows, this paper defines the subjects of this flow as virtual-physical substances, services, communications, and people that are mutually mapped in both virtual and physical spaces. It explores two modes of conversion: from physical to virtual and from virtual to physical, with the latter is more likely to stimulate the creation of new spaces and places. The transformation and connection of virtual and physical elements will give rise to hybrid conversion spaces, which serve as hubs for the concentration of access and egress between virtual and physical spaces, and interprets a series of typical cases. Finally, the paper summarizes a series of changes in physical spaces caused by these hybrid conversion, including hybrid conversion locations, hybrid conversion centers, as well as the trends of discretization, flattening, and unit miniaturization of urban-rural spatial structure, thus demonstrating the practical utility of this perspective. The research findings contribute to enriching and deepening the understanding of the interaction mechanisms between virtual and physical spaces in the information age, providing a holistic explanation for the emergence of new spaces, and grasping future changes in urban and rural spaces, thus holding theoretical value.

关键词：信息通信技术；流空间；虚实融合流动；虚实接驳空间；实体空间演变

Keywords: ICT; Space of Flow; Integrated Flows of Virtual and Physical; Hybrid Conversion Space; Evolution of Physical Space

国家自然科学基金项目“虚实融合的线上线下新模式对城市空间的二次分散效应研究——以未来科学城为例”(52278075)

作者：牛强，博士，武汉大学城市设计学院，湖北省人居环境工程技术研究中心，教授。niuqiang@whu.edu.cn

伍磊（通信作者），博士，湖北大学，师资博士后。wulei@hubu.edu.cn

顾重泰，硕士，北京市城市规划设计研究院，工程师

陈倩倩，硕士，上海勘测设计研究院，规划师

王烨，硕士，广州市城市规划勘测设计研究院有限公司，主任规划师

工业革命以来,以蒸汽机、电力、内燃机等为代表的每一次技术革命都带来地理空间的巨大变化^[1,2],21世纪电子信息技术的普及更是开启了新的科技革命之门,催生出一系列地理新空间。例如:电子商务发展产生的淘宝村,远程办公方式催生的创客空间,线上线下商业融合形成的盒马体验店,外卖店铺集中生产和运输的“外卖工厂”^[3]等。地理新空间的类型和数量在近年内剧增,引起众多学者的关注和研究。

学术界在20世纪就预判了这些空间的产生。赛博空间、复合空间、流空间、虚实二元交互、三元空间等理论认为,信息通信技术(ICT)的发展催生了虚拟空间,它与地理真实空间(实空间)互相作用、融合,对社会经济联系、居民日常行为、城市与区域空间结构产生系统性的影响^[4],新空间随之产生。但它们多出现在这些新空间出现之前,解释的粒度较粗且零散,对微观城乡新空间的解释和推演研究的支撑有限^[5]。目前学界已经针对线上线下生活圈、淘宝村、外卖工厂、新零售、网红打卡点^[6]等一些具体新空间,以及城市空间的分散化、扁平化新态势,开展了针对性的实证研究。然而基于特定案例的研究和技术主导的视角,难以把握新空间产生背后的内在统一规律和社会经济运作层面的深层逻辑。总体而言,目前尚缺乏能从中微观层面系统地、精细化地解释这些新空间产生、分布和城乡空间结构性演变的统一理论。

为此,本文以流空间和虚实融合为理论基础,首先基于当前普及的线上线下活动,归纳虚实融合流动现象,分析融合流动的动力、作用和过程,发现虚实接驳是虚实要素融合流动的实现关键;然后探讨了虚实要素接驳转换所产生的接驳空间、典型代表、接驳方式和内容,并对其概念内涵进行界定;最后推导虚实要素接驳影响下城乡实体空间在区位、中心、结构等方面演化趋势。该研究能够更为精细、系统地解释一些典型地理新空间的产生和其中的融合流动机制,对于丰富和深化信息时代的虚实空间互动机理、研判新空间的生成及其对地理空间的影响具有理论和现实意义。

1 虚实要素的融合流动视角

1.1 从流空间到虚实融合流动

19世纪末信息革命引发了ICT对空间关系变革的地理学新命题^[7]。1984年威廉·吉布森(William Gibson)于《神经漫游者》(Neuromancer)一书中最早提出了“赛博空间”概念,将其定义为基于全球计算机网络化的由人、机器、信息源之间相互联结而构成的一种新型社会生活和交往的虚拟空间^[8]。科特金(Kotkin)提出信息革命促使第四维空间(即虚空间)的诞生,并与实体城市交互形成“混合空间”^[9]。格雷厄姆和马尔温(Graham & Marvin)认为虚拟空间主要通过协同、替代、衍生、增强四大效应来作用于实体空间,

较早系统地总结了虚拟空间对实体空间的作用关系^[10]。巴凯斯和路紫的“地理网络空间”认为虚拟空间与实体空间交互下会产生新空间^[11]。张楠楠和顾朝林提出“复合城市空间”概念,认为虚实交互体现在远程通信对交通的替代、城市经济与信息经济的互补、虚拟社区对城市社区的增强三个方面^[12]。席尔瓦(Silva)提出混合空间概念,发现由携带移动网络设备用户不断移动而产生的实体空间与网络空间的持续连接^[13]。当前技术进一步普及,虚拟空间内涵更为广泛,可以被认作依托数字技术构建的、与物理空间平行且深度交互的多维场域,其本质是数据流、社会关系与文化实践在赛博维度中的空间化重组与再现。例如:美团、微信、抖音等数字平台是虚拟空间在初级阶段的体现^[14],高级阶段基于数字三维空间还有数字孪生城市、元宇宙城市等。总体来看,从早期的距离已死、虚拟生存等“乌托邦式”畅想,到后续混合、复合空间等“虚实共存”,虚实趋向融合的客观趋势已被广泛认可。

流空间(space of flows)同样源自对虚实空间的探讨,但在应用上转向了区域地理。卡斯特(Castells)认为,流空间是相对于位空间(场所空间)的,通过流动而运作的共享时间之社会实践的物质组织^[15]。这种“共享时间之社会实践”可以理解为依托信息通信技术实现跨越时空的同步活动,所以传统的物理邻近不再必须,而是可以远程同步开展^[16]。他进而提出流空间与位空间关系,认为社会功能和权力是流动组织和远程支配的,因此必须摆脱以往静态的、孤立的研究思路,而是探讨网络拓扑之间关系。地理学和城市规划学的研究范式由此开始从“中心地”向“流空间”转型^[17],从要素流动视角探讨区域空间结构演化特征,催生出城市群尺度的城市网络、世界城市等议题。这些面向城市地理、区域地理的研究不再探讨ICT带来的影响,而是将其作为潜在背景,聚焦于实体空间内可观测的流动要素,如人流、物流、资金流、信息流等^[18]。然而,这些“流”是区域视角上的统计整合,虽然适用于探索地理规律、明晰宏观结构,但无法用以解释ICT推动下城市内部微观空间的产生机制和演化趋势。

事实上,“虚实流”的视角与ICT活动高度契合。ICT催生的城市新活动必然伴随着要素流动:既有可能是实体要素的流动,体现在地理位置的变化;也有可能是虚拟要素的流动,体现在信息的远程传输。这恰好对应了ICT活动研究的两大主流,即电商购物和远程办公^[19],前者以实体要素流动为主,后者以虚拟要素流动为主。而且,它们探讨的主题也是虚拟流与实体流之间的关系:电商购物减少还是促进了购物出行?远程办公是否会减少工作通勤从而促进城市绿色发展?或者说,以面对面为主的实体流是否会被远程通信的虚拟流替代^[20]?在此类研究视角下,虚实流动是二元对立的,

体现在实对虚的影响或虚对实的影响^[21]。

当前移动互联高度普及,虚实流之间的交互组织更为复杂。例如:网约车活动,呈现为地图导航(虚)与车辆(实)实时共同流动;网红店铺活动,呈现为网络口碑(虚)引导居民出行消费(实)流动;外卖餐饮活动,呈现为数字平台(虚)统筹下第三方中介骑手代替居民流动等。这些案例表明,单从实体流或虚拟流的视角已很难解析信息活动的过程、特征和机制,而自下而上的线上线下实践创新远领先于理论,重申和发展虚实流的理论迫在眉睫。

因此,本文所提出的融合流动是虚实空间体系下流空间理论的延展。融合流动不再局限于当前主流的区域地理学、城市地理学的实体要素流,或是虚实二元对立的影响论,而是回归虚实空间交互的主题,从虚拟要素与实体要素的交互、协作、融合视角,解读与ICT直接相关的城乡新活动与新空间,据此把握未来城市空间演化趋势和规划优化机遇。

1.2 融合流动的动力

融合流动的一大动力是虚拟空间的优势,即虚拟空间具有时空压缩、高效传递、低廉运营、无限空间、激发创新等特征,促使实体空间走向虚拟化。首先,信息在虚拟空间的传递几乎瞬时可达,突破了空间的束缚,时间成本也得以降低,出现了“时空压缩”效益;其次,依托信息技术平台开展虚拟活动,其搭建成本相对实体营造大幅降低,加上信息传递的迅捷性和精准性,使得其运营更为高效^[22];虚拟空间没有具体边界,形态不受限制,资源承载量巨大,呈现空间和资源承载的无限性和流动性^[23];在虚拟空间进行创新性产品的设计、模拟、修改、成型、应用时,解除了创新所受到的束缚,节省了成本的同时加速了产品的迭代,并通过网络共享、集思广益,形成开放的创新机制,更易激发创新行为^[24-25]。因此,在上述优势的驱动下,实体空间开始“虚化”,这亦是大多数前人研究所认同的。

融合流动的另一大动力是实体空间的优势,即实体空间的真实性,促使虚拟空间实体化。实体空间是人类精神和物质生存的根本,是创造、传递实物的唯一载体。虚拟空间尽管拥有系列令人瞩目的优点,但亦存在局限,如在可预见的未来都不可能承接实物的生产、运输、人的物性满足。此外,人对实体空间的要素更为认可、情感更易投入,使得实体空间在某些方面能够提供比虚拟活动更为优质的人工服务^[26]、活动体验和交流^[27]。因此,在真实性驱动下,虚拟空间的衍变与创新借助实体空间可以更好地为人所用。

虚实空间各具特点和优势,这是融合流动的动力根源。在上述两大动力下,虚实空间分工、协作,从而高质量实现人类活动。

1.3 融合流动的作用

虚实空间各自的优势将会作用于对方空间,从而在分工协作中提升活动的质量和效率。这其中既有虚对实的作用,也有实对虚的作用。

首先,虚对实存在两大作用。第一是赋能/增强作用,虚拟空间具备时空压缩、高效传递、低廉运营等优势,能够拓宽实体活动的时空范围,增强功能,提升活动的品质和效率,降低活动成本。例如:线上讲座使得嘉宾的观点在虚拟空间高效传播,扩大了讲座的传播范围,故越来越多的论坛、学术报告开始线上线下结合开展。第二是衍生作用,虚拟空间的无限空间、激发创新等优势,能够衍生、创新出实体空间所没有的新要素,从而拓展实体空间要素的概念和功能。例如:“网络游戏”是虚拟空间支撑的娱乐创新,其新颖的虚拟环境、剧情和体验模式吸引大批玩家,拓展了现实中的休闲娱乐空间。

同样地,实对虚也产生了效用。第一是物化作用,实体空间能够将虚拟空间的要素及创新成果转化为实体要素,从而满足人的物性需求,或是提供相较虚拟空间而言更为优质、深入的服务。例如:工程师在电脑中模拟、设计出的虚拟零件,经过生产物化后方可投入使用;购物平台中的虚拟商品大多需物化成实体商品来使用。第二是本体作用,虚拟空间及其要素的框架、内容、功能来源于实体空间,实体空间为虚拟空间的衍生、创新提供原型参考。例如:早期的“网络聊天室”功能设计源于实体空间的会议室、讨论室。此外,实体空间的信息基础设施和信息技术决定了虚拟空间体量和功能的上限,是支撑虚拟空间及虚拟要素诞生、存在、发展、应用的外在基础。

2 融合流动视角下的虚实要素接驳框架

2.1 虚实接驳是实现虚实融合流动的关键

上述分析表明,虚实空间各自的优势带来两者的分工协作,这是两者融合流动的基础。但是,虚拟空间和实体空间分处于两个不同的维度,参与活动的虚拟要素和实体要素很难直接产生交集。所以,同一活动内虚实要素需要经过特定的处理与转换,才能够推动虚拟活动和实体活动平行开展:通常情况下转换后要素才能进入另一类空间进行流转或运作,使得活动能在虚实两类空间中耦合形成闭环,共同发挥实体空间和虚拟空间的优势。

本文将这种虚实要素转换的过程称为“虚实要素接驳”(图1)。虚与实属于不同的空间维度,为准确解析虚实要素接驳,就不可避免地需要拆分融合流动、接驳的要素主体,细化接驳的过程,以构建出更为精细的融合流动分析框架。按照这个逻辑,下文提出虚实接驳的四类要素、两种方式,以及由此产生的虚实接驳点和虚实接驳空间。