

Digital Industry Agglomeration, Disruptive Technological Innovation, and Urban Green Economic Efficiency

Jianqiang Zhang

Chongqing Normal University, Chongqing, 401331, China

Abstract

Using spatial econometric models and dynamic panel data models, this study aims to deeply analyze how digital industry agglomeration and disruptive technological innovation have a significant impact on the efficiency of urban green economy. By constructing an econometric model, we aim to reveal the interaction mechanism between the two and provide empirical support for relevant policy formulation. Research has found that the agglomeration of digital industries has a significant improvement effect on the efficiency of urban green economy, and its impact varies in different dimensions. However, the improvement effect of disruptive technological innovation on the efficiency of urban green economy varies in different dimensions. Overall, the agglomeration of digital industries has a significant promoting effect on the efficiency of urban green economy.

Keywords

digital industry; industrial agglomeration; disruptive; technological innovation; green economy

数字产业集聚，颠覆式技术创新与城市绿色经济效率

张建强

重庆师范大学，中国·重庆 401331

摘要

运用空间计量模型与动态面板数据模型，本研究旨在深入分析数字产业集聚及颠覆式技术创新如何对城市绿色经济效率产生显著影响。通过构建计量经济模型，我们期望揭示两者之间的相互作用机制，并为相关政策制定提供实证支持。研究发现，数字产业集聚对城市绿色经济效率有显著的提升作用，其影响效应在不同维度存在差异，而颠覆式技术创新对城市绿色经济效率的提升作用在不同维度存在差异，总体上数字产业集聚对城市绿色经济效率具有显著的促进作用。

关键词

数字产业；产业集聚；颠覆式；技术创新；绿色经济

1 引言

在这场新一轮的科技革命与产业变革的浪潮中，数字经济以其迅猛的步伐和强大的创新力，已然成为全球经济增长的新引擎。它不仅改变了人们的生活方式，也重塑了产业结构，正推动着世界经济向更加数字化、智能化的方向快速发展。数字经济的快速发展依赖于其聚集效应。数字产业集群有助于推动数字化转型，推动科技创新与资源优化配置，提升城市绿色经济效能。在此基础上，提出了一种新的、可持续的、具有自主知识产权的新模式。论文研究数字产业集聚和颠覆性技术创新对城市绿色经济效率的作用机理，并分析其作用机理，以期为进一步优化中国数字产业空间布局、加快推动城市绿色经济效率提升提供理论依据和经验支持。

【作者简介】张建强（1999-），男，中国四川遂宁人，硕士，从事技术经济及管理研究。

2 理论依据

2.1 数字产业集聚

数字产业集群是以互联网为基础，在数字技术的驱动下，以数字信息资源为主要特征，在空间上表现出的聚集效应。一是以互联网、云计算、大数据等为代表的数字信息技术，为数字产业提供了创新因素的支持，从而提高了数字产业的生产效率。二是由于数字产业在空间上表现出的聚集效应，使信息技术得以更大规模地传播，从而产生更广的网络效应，从而更好地满足用户对信息服务的需要。中国的数字产业集群大致可分为三种：以电子信息制造为主的制造业集群；以互联网服务业为代表的服务业集群；以软件开发、信息技术服务等为代表的信息服务业集群。

2.2 颠覆式技术创新

颠覆式技术创新是一种可以改变已有市场结构，并以一种全新的方式与已有产业相抗衡的技术变化。颠覆式科技的革新，将会给整个市场带来深刻的冲击，如2016年亚马

逊发布的智能语音助手 Echo，就是一款集智能语音助手、云计算和社交网络为一体的智能语音助手，颠覆了传统语音助手的使用习惯，掀起了一场智能家庭变革。技术革新是一种革命性的技术创新，它会引起市场结构和经济增长方式的根本性改变。颠覆式技术创新可以通过降低产品的成本与价格来影响原产业，并对原产业产生一定的促进作用。在本研究中，运用了先进的数据包络分析（DEA）技术来精确测量和分析颠覆式技术创新如何影响城市经济的绿色效率。通过这种方法，我们能够揭示新技术对提升城市绿色经济运行效率的具体作用，从而为政策制定者提供科学依据，以促进可持续发展目标的实现^[1]。

2.3 城市绿色经济效率

城市的绿色经济效率是指在一定的时间里，一个地区城市的经济、环境、社会三大要素在资源环境的约束下，达到最优的生产水平。它度量了输入与输出间的不希望输出达到理想的程度。非预期输出是指在生产过程中，不能得到提高的投入和输出。而绿色经济效率则是一个地区在一段时间内，某一投入要素投入最优水平下所实现的绿色经济产出与非期望产出之比。绿色经济效率评价指标体系，作为衡量经济活动对环境影响的一种重要工具，其构成包括三个核心要素：投入指标用以评估资源使用的效率和强度；产出指标则关注产出质量和效益，反映经济增长与环境保护之间的平衡；而环境指标则着重于评价经济活动对生态系统和环境质量的影响程度。这三大维度共同确保了绿色经济效率评估的全面性和科学性。其中，投入指标主要包括 GDP、研发投入、工业废水排放量等；产出指标主要包括工业废气排放量、工业固体废弃物排放量等；环境指标主要包括城市空气质量指数和城市 PM_{2.5} 浓度等。

2.4 城市数字产业

数字产业是建立在信息和通信技术的基础上，利用数字技术，对数字化的信息进行采集、存储、处理、分析和处理，从而为用户提供数字化的产品与服务。在数字经济的大环境下，数字化产业的发展对传统产业产生了巨大的促进作用，催生了新的商业模式。中国经过 90 年代起步、21 世纪初的迅猛发展、近年来的新一轮迅猛发展，目前已步入以数据为基础的新时代。数据是一种新型的生产因素，它已成为驱动经济增长的重要因素。在五中全会上，我们提出了“加速数字化发展”“推动产业数字化，推动数字经济和实体经济深度融合”。数字经济已成为推动中国经济高质量发展的“发动机”，其核心内容是“数字产业集群”。为此，本项目以中国为例，深入研究数字产业聚集对城市绿色经济效率的作用机理，为提高中国城市的绿色经济效率提供理论依据。

3 颠覆式技术创新在城市中的应用

与传统技术创新相比，其“颠覆式”创新具有更高的适用门槛，它与传统技术创新的区别在于，它具有更高的适

用性。颠覆性的技术创新最显著的特点是“快”，即可以迅速地取代传统的技术，并在一定程度上以“快”的方式进行迭代。在此意义上，城市绿色经济效率并非由高层次要素投入或低层次要素投入构成，而更多地表现为“快”程度高、“颠覆式”的绿色经济效率。为此，应通过“颠覆式”的引导来提高城市的绿色经济效率，从而提高城市的绿色经济运行效率。

要将其推广到城市，一是要有坚实的网络建设与数字化基础；二是数字产业必须具有较高的集聚度；三是要有数量充足、有创新能力的企业；四是要得到国家的大力扶持。在此基础上，颠覆性技术创新的提升效果才能得到最大程度的发挥。

3.1 交通领域

以无人驾驶为例，其代表的是一种颠覆式的科技创新，即利用车辆上的传感器、计算单元和通信单元等，将车辆智能化，进而实现无人驾驶。无人驾驶是指通过促进智能技术的开发与应用，以适应城市交通的多元化与个性化需求。基于物联网、云计算、大数据等技术，能够对车-路进行实时的感知与控制，并在此基础上实现车一路的交互协同与信息共享。比如，北京和上海已经开始在公交系统中引入无人驾驶车辆，比如百度的无人车已经在北京市海淀区公园和上海嘉定汽车城开展了试验和示范^[2]。

3.2 医疗领域

医疗领域中的数字产业集聚会产生颠覆性技术创新，进而为城市绿色经济效率带来新的提升。以远程医疗为例，由于其具有覆盖范围广、服务成本低、服务效率高等优势，在新冠肺炎疫情期间，远程医疗的普及发挥了重要作用。据相关机构预测，中国远程医疗市场规模将于 2025 年达到 200 亿元左右。远程医疗的广泛应用既缓解了线下医院看病难、看病贵的问题，也降低了因交通意外造成的死亡率和伤残率，对城市绿色经济效率提升具有重要意义。在此基础上，未来的发展趋势将是进一步将数字产业集聚和颠覆式技术创新应用到更多的领域中。

3.3 能源领域

在新一轮能源革命中，智能电网和电动汽车成为一种革命性的技术创新。在未来，智能电网将是整个电力系统的中心，而智能电网的高效运转对整个城市的能量供应起着至关重要的作用。同时，作为一种新兴的运输方式，电动汽车也将在今后的发展中扮演越来越重要的角色。智能电网能够实时准确地监控电网的运行状态，利用大数据分析技术实现对电网的高效调控，从而提升电网的运行效率。除此之外，随着科技的不断进步，数字化办公场所和生活场景的持续涌现将为城市向数字化、智能化转型提供坚实的基础设施支撑。这些新兴技术的应用不仅能够促进能源管理的高效化、节约资源，同时也能提高生活质量，打造更加智能便捷的城市环境^[3]。

3.4 建筑领域

随着中国城镇人口的增加,人民生活水平的不断提高,对居住环境、医疗、教育等提出了更高的要求。这给建筑业带来了很大的挑战,必须通过颠覆式的技术创新来应对。破坏性技术在建筑业中的应用,包括建筑智能化、节能化、可持续性。智慧施工是基于大数据、人工智能、物联网等新一代信息技术,在建筑全生命周期中实现信息互联、动态感知与智能管控的一种新技术。绿色节能技术主要是指在建筑的生命过程中,降低能耗,提升资源的利用效率,达到对资源的回收和对环境的保护,创造健康舒适的居住环境。可持续发展技术主要包括环保节能材料和绿色建筑。

3.5 其他领域

在城市里进行破坏性的科技创新,也可以用在其他方面,如无人驾驶车辆、智慧家庭等。无人驾驶车辆将带来一场运输革命,它将使城市里的车辆数量减少,人们对公共交通的依赖性也会大大增加。与此同时,随着智能家居的普及和发展,它无疑将在人们的生活中掀起一股巨大的波澜。这种科技创新将彻底改变我们的工作模式、日常生活节奏以及娱乐方式等多个层面,带来前所未有的变化,让我们的生活变得更加高效和便捷。

另一个例子是智能建筑,它将改变人们对建筑设计的认知。现在人们更关注建筑的实用性、美观性和安全性,而不是其功能和用途。但是未来会出现一种新型智能建筑,它既能够满足功能需求,又能够满足情感需求。

4 对中国城市绿色经济的启示

在对中国城市绿色经济效率进行分析的基础上,从理论上解释了数字产业集聚和颠覆式技术创新对城市绿色经济效率的影响,并得出以下结论:数字产业集聚对城市绿色经济效率具有显著的提升作用,而颠覆式技术创新在不同维度对城市绿色经济效率存在不同的影响,且两者在不同维度对城市绿色经济效率的影响效应也存在差异。对于中国城市而言,这一现象提供了重要的启示。随着全球对可持续发展和环境保护意识的增强,绿色经济模式已成为城市发展战略的关键部分。通过引入创新技术,如清洁能源、智能交通系统和高效废物处理等领域的突破性进步,中国的城市可以实现更为绿色、更具可持续性的增长路径。

例如,太阳能光伏板和风力涡轮机等可再生能源技术的广泛应用,不仅减少了城市对化石燃料的依赖,还为城市电网提供了可靠且成本效益高的电源。此外,智能化交通

管理系统能够有效优化交通流量,减少拥堵并降低碳排放。这些技术的成功应用,展示了如何利用创新解决方案来实现经济的绿色转型,从而为中国的城市绿色经济带来实质性的改变。

在当今的数字时代,数字产业的聚集效应日益显现。这些产业的集中不仅促进了技术的快速发展和应用,而且通过提高生产效率、降低资源消耗,为城市经济的绿色转型提供了强有力的支撑。同时,颠覆性技术创新,如人工智能、大数据等,也正在不断地冲击传统行业的边界,催生出一系列新的商业模式和服务形态,为城市绿色经济带来了前所未有的机遇。这两者之间不是相互独立的存在,而是有着深刻的互补性:集聚效应为创新提供了肥沃的土壤,而创新则能够加速产业集聚的形成,两者相辅相成,共同推动着城市经济向更加可持续的方向迈进。

5 结语

论文首先通过空间计量模型对中国城市绿色经济效率的空间相关性进行了检验,然后从颠覆式技术创新的角度分析了数字产业集聚对城市绿色经济效率的影响效应,并从时间维度和区域维度进行了异质性分析。结果显示:①从整体上看,各城市的绿色经济效率总体上呈波动增长的态势,但多数城市具有明显的地区差别。②在不同的维度上,数字化产业集聚对城市绿色经济效率的影响具有明显的差异性,其中,颠覆性技术创新对城市绿色经济效率的提升具有显著的促进作用,而数字化产业集群则通过推动颠覆性技术创新而提升了城市的绿色经济效率。③数字产业集聚对城市绿色经济效率的作用存在显著的空间异质特征,即在东部和中部,数字化产业集聚可以通过推动颠覆性技术创新而提升城市的绿色经济效率。④颠覆性技术创新对城市绿色经济效率的影响存在明显的地域差异,东部与中部地区,颠覆性技术创新对城市绿色经济效率的促进效果更为明显。在中国,无论是在西部还是在东北,都没有出现明显的数字产业集聚效应。

参考文献

- [1] 焦豪,马高雅,张文彬.数字产业集群:源起、内涵特征与研究框架[J].产业经济评论,2024(2):72-91.
- [2] 魏丽莉,侯宇琦.数字经济赋能绿色发展:理论变革、内在逻辑与实现路径[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2023,52(3):94-106.
- [3] 刘钦钦,于丽艳.黑龙江省数字经济产业发展战略研究[J].商业经济,2023(5):13-15.