

2022年城市数字化转型发展热点回眸

席广亮^{1,2}, 甄峰^{1,2*}, 冷硕峰¹

1. 南京大学建筑与城市规划学院, 南京 210093

2. 江苏智慧城市研究基地, 南京 210093

摘要 重点从城市数字化转型内涵、城市功能空间数字化、城市数字化应用场景、城市数字化转型路径对策等方面, 梳理了2022年城市数字化转型研究进展, 进而提出未来城市数字化转型研究的主要方向, 包括顶层设计、系统协调、空间格局优化、影响效应、调控机制等。

关键词 数字化转型; 数字化生活; 数字化空间; 顶层设计; 系统协调

城市数字化转型是数字技术驱动的城市社会经济与功能空间的转型发展, 推动着生产生活方式发生深刻变革。一方面, 通过数字技术和数据要素与城市经济、生活、服务设施等要素结合, 改变了城市要素的功能、结构与组织形态, 催生了新的生产生活模式和业态, 持续影响城市要素组合状态和运行效率。另一方面, 城市数字化转型过程, 改变了城市要素的流动状态和配置范围, 影响城市在全球和区域尺度的资源配置结构与能力, 进而改变城市要素的区域竞争力水平。总体上, 城市数字化转型对优化城市资源配置能力、提升城市可持续发展水

平具有重要意义。本文在梳理城市数字化转型的内涵、应用场景、路径对策等热点研究内容基础上, 对城市数字化转型研究的重点方向进行展望。

1 城市数字化转型研究热点

1.1 城市数字化转型的内涵研究

随着数字技术和数据要素的快速发展, 数字化转型引起学者的广泛关注。维亚尔·格雷高里^[1]认为, 数字化转型是一个旨在通过整合信息、计算、通信和连接技术的组合等方式促进实体属性发生实

收稿日期: 2022-12-26; 修回日期: 2022-12-30

基金项目: 国家自然科学基金项目(42071202); 国家社会科学重点基金项目(20AZD040)

作者简介: 席广亮, 副教授, 研究方向为数字化与城市区域发展、国土空间规划, 电子信箱: xiguangliang@nju.edu.cn; 甄峰(通信作者), 教授, 研究方向为智慧城市、大数据与城市规划, 电子信箱: zhenfeng@nju.edu.cn

引用格式: 席广亮, 甄峰, 冷硕峰. 2022年城市数字化转型发展热点回眸[J]. 科技导报, 2023, 41(1): 194-201; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2023.01.014

质性改变的过程。数字化转型通常涉及产业经济、社会生活、政府治理、城市空间等不同领域的转型。从企业生产组织角度,学者提出数字化转型是使用新技术以实现企业运行和市场业务的提升,例如增强客户体验、简化运行流程或创新业务模式^[2]。陈水生^[3]从“价值—制度—技术”3个维度提出城市治理数字化转型的内涵体系,认为以人民为中心是核心价值,制度变革是城市治理数字化转型的基石,技术创新是治理数字化转型的重要驱动力。在对不同领域数字化转型探讨的基础上,学者开始关注数字化对城市整体转型发展的作用,开展城市数字化转型发展的内涵研究。

与经济、社会和政府等具体领域的数字化转型不同,城市数字化转型更具系统性和综合性。城市数字化转型可以认为是由数字技术和数据要素驱动的城市发展模式与实体形态的结构性转变^[4]。城市数字化转型是一个复杂的系统性变化过程,不仅仅是数字技术本身的普及应用,而是更加强调数字技术应用和数据要素对城市实体要素功能、结构、形态的重组作用,例如数字技术与城市实体空间的融合,促进城市生产、生活和生态空间的功能、结构与布局形态转变。城市数字化转型是一个动态的协同演进过程。城市数字化转型与城市的战略目标实现是高度统一、协同共生的关系,数字化转型为绿色、宜居、生态、创新、低碳、韧性、智慧等城市发展目标的实现提供数字技术支撑。同时,城市数字化转型发展与数字技术应用的成熟度、城市社会经济发展水平等演变过程密切相关。

1.2 城市功能空间数字化研究

数字技术在现代社会各领域不断渗透,城市中主体的活动逻辑日益受到数字化的影响,而为满足城市主体活动需求而产生的城市功能空间也必然在此过程中出现空间要素和关系的更迭,展现对数字化的适应性转变。值得注意的是,数字时代的城市空间反映了数字技术嵌入下城市中人与人、人与物、物与物、虚与实之间复杂的关系,因此城市功能空间已经超越了传统的空间维度。王英伟^[5]在列斐伏尔传统三维空间的基础上补充了虚拟空间维度,提出了数字化转型对城市空间的塑造逻辑,认为在

数字技术作用下城市空间将形成以信息基础设施布局为基础的物理空间、以治理场景为依托的数字化虚拟空间、以制度更新为核心的社会交互空间和以人的需求与城市发展为导向的精神空间,为城市功能空间的数字化提供了新的认识视角。

除对城市空间数字化的理论认识之外,城市生产、生活、生态等功能空间的数字化探索和实践也在不断涌现。宏观层面上,数字化技术为城市功能空间布局提供认识和解决方案,基于大数据的城市碳排放轨迹分析、基于生态脆弱空间识别技术的城市碳汇计算等数字化分析方法已经被应用于国土空间规划中,多源数据形成的国土空间规划“一张图”等数字技术应用平台也为监测和优化城市功能空间格局、落实“双碳”等目标提供数字化支撑^[6]。中微观层面上,数字技术重视解决城市生产、生活、生态中的行业难题,通过运用物联网、大数据、云计算、地理信息、人工智能等技术,以提升城市功能空间中软硬件智能化水平为手段,促进城市功能空间的数字化转型。城市产业园区通过BI(business intelligent)、CRM(customer relationship management system)等数字化智能系统,对园区运营数据、建筑数据、能源数据进行监测,有效提高了城市生产空间治理水平^[7];城市智慧排水信息化系统通过构建全流程数据监测体系动态实时监测设施运行情况,同时整合管理业务系统数据,为城市生产生活空间提供数字化保障^[8]。

在数字化转型的探索 and 实践中,数字化空间规划设计范式也开始出现。杨滔提出了包括数据融通、结构识别、模型仿真、条件校验、参数设计、专业协同、算法评估7个步骤在内的城市数字化空间设计方法论^[9]。李昊等^[10]提出以“科技+空间”为核心技术路线,面向虚实结合的数字化物理环境,融合数字技术创新应用与空间营造,打造内涵复合、智能感知、数字孪生的城市空间。茅明睿等^[11]对数字化转型下的设计价值观、设计底层逻辑、设计技术基础进行了探讨。甄峰等^[12]从技术支撑层、规划方案层、实施运营层和制度保障层4方面对智慧城市规划的编制内容进行梳理,提出“人—技术—空间”一体的智慧城市规划框架。综合来看,数字化空间

规划设计范式在价值层面上仍强调“以人为本”，同时注重将大数据、人工智能等数字技术与城市空间发展需求进行对接，形成技术复合、动态交互、虚实结合的数字化空间方案^[13]。相关理念和方法也在城市数字化空间规划建设实践中进行了诸多探索。

1.3 城市数字化应用场景研究

数字化应用场景是数字技术成果转化和运作的平台和载体，也是改变生产生活方式和创新治理模式的新试验空间^[14]。数字化转型通过各类应用场景的建设，逐步成为推动全社会领域发展的重要驱动力量。目前数字化应用场景主要集中在以下5个方面。

1) 数字基础设施。数字基础设施是城市数字化转型的基础，也是数字化技术的首要应用场景之一。目前，算力网络、城市数据中心等数字基础设施领域成为热点。城市算力网络通过提供连接网络与计算一体化服务的形式实现网络即服务(NaaS, Network as a Service)功能，对计算、存储、网络等多种资源进行统一管理和协同调度，促进算力在网络全局形成优化^[15]。于施洋等^[16]系统梳理了算力基础设施、算力网的内涵及特征，提出了包含算力并网、调度、运营及标准体系的城市算力网建设总体架构。顾远^[17]提出构建具备计算和传输一体化能力的城市超级算力中心，从而实现数据资源与算力算法生态的协同发展。城市数据中心是各行业、各企业生产经营管理的数据枢纽和数字化应用载体，是数字化转型的基础底座^[17]。其通过促进数据集中和数据共享，实现有效衔接多方联动，为城市经济高质量发展提供基础数据支持。

2) 数字化生活。数字化生活场景是城市居民对数字化转型的最直接体验，也是体现数字化“以人为本”价值理念的重点领域^[18]。数字化生活场景建设主要利用5G、手机APP、物联网等技术，通过线上线下相结合的方式，满足居民的日常生活和服务需求。顾丽梅等^[19]结合上海城市数字化转型的数字生活服务实践，从数字交通、数字医疗、数字社区等方面总结了数字生活场景打造的经验。姜奇平等^[20]梳理了中国智慧城市建设的新进展，结合北京、嘉兴、东莞等地实践，总结出数字孪生城市服务

日常生活、智慧社区破解社区服务难题、卡码融通改善疫情防治与生活体验等数字化生活场景经验。

3) 数字经济。数字经济对城市经济的增长具有明显的促进作用，是城市数字化转型和数据价值实现的重要途径。中国信通院《全球数字经济白皮书(2022年)》^[21]指出，中国数字经济规模已经达到7.1亿美元，位居世界第二。数字产业化方面，围绕集成电路、云计算、大数据等数字经济核心产业打造的数字经济产业园成为重要应用场景，园区借助产业生态平台和人工智能、大数据等新兴手段，实现人、物和信息的全面互联互通，形成高效协同、互补共生的数字产业集群^[16]。产业数字化方面，5G、工业互联网等技术赋能生产环节，通过生产要素数字化实现产品设计、生产制造、管理运维一体化。例如上海市致景科技以平台化手段赋能纺织，打通纺织行业上下游产业链，推动纺织生产流程规范化、数字化^[22]。此外，数据要素流通市场能够释放数据价值，加快产业数字化与数字产业化发展，也成为数字化在经济中的重要应用场景。具有数据权属界定、开放共享、交易流通、监督管理等功能的数据交易所和国际数据港，近两年已在上海、北京、深圳等地落地，进一步完善了数字经济生态。

4) 数字化治理。从电子政务到“互联网+政务”再到政务服务数字化，政务服务和治理始终是城市数字化转型的重点应用场景。学者们普遍认为，数字化治理不仅包括数字技术对城市治理业务的赋能，同时更包括制度和组织层面的变革，即政府组织的科层制架构的扁平化、敏捷化以及政府业务流程的系统性改进^[23]。数字化治理注重从实际场景出发解决问题，政府内部、政府与公众之间的线上线下互动以及数据共享和业务协同成为治理数字化转型的重要应用。例如上海提出“一网统管”“一网通办”的数字化治理创新模式，运用云计算、大数据、物联网和人工智能等技术，建立了市、区、街镇“三级数字化平台”“五级应用”，通过城市运行管理中心等平台打通政府部门壁垒；同时以数据驱动政府流程再造，通过“随申办市民云”APP等途径解决市民一站式服务需求^[24]。杭州市也于2022年基本完成“城市大脑”在各行业系统建设，

实现从技术应用到治理服务的数字化革新^[25]。

5) 数字化空间。数字化空间将实体空间与虚拟空间进行融合,是城市数字化转型重要的载体。数字化空间既包括实体空间向虚拟空间的转移,也包括实体空间对虚拟空间的承接^[26]。前者表现为线上办公、线上购物、数字化生产、数字孪生等对空间功能的重塑,后者表现为虚拟现实技术、增强现实技术、混合现实技术等应用使实体空间产生的物质和活动互动。数字化空间的塑造需要从虚实双重维度出发,重新构建人与人、人与空间之间的互动关系。典型的案例包括未来社区场景、创新空间场景、智能商圈场景等。未来社区通过线上线下服务、数字设备使用,在购物、医疗、邻里交往等社区场景中重塑数字化社区空间。创新活动要求柔性化、弹性化的空间供给与治理以及创新知识与信息的高流通性^[27],而数字化创新空间正符合这一需求。智慧商圈则是运用现代信息技术,建立面向消费者、商业企业、运营机构和政府部门的智慧应用服务体系,打造设施智能高效、业态融合互补、功能便利完备的数字化商业空间。2022年商务部初步确定了12个全国示范智慧商圈、16个全国示范智慧商店,包括北京市三里屯商圈、天津市佛罗伦萨小镇商圈、上海市豫园商圈等^[28]。

1.4 城市数字化转型的路径与对策研究

城市数字化转型包括经济发展、社会生活、政府治理等多个领域,涉及技术、制度等多种机制。学者们多在分析当前数字化转型问题的基础上,提出城市数字化转型的路径与措施,主要集中在以下4个方面。

1) 深化数字化思维认识。沈波^[29]结合上海全面推进城市数字化转型的现状,认为当前城市数字化转型思维和意愿仍然不足,公众对数字化转型仍简单理解为传统的信息化、智能化建设。顾丽梅等^[30]也提出数字化认知偏差、数字化思维普及不全是城市数字化转型面临的挑战。因此需要提升政府部门、公众的数字化认知能力,通过媒体普及城市数字化转型的功能和作用,将服务、赋能、合作等数字服务理念有机融入城市发展目标^[31]。

2) 强化数字技术基础支撑。学者提出通过采

集技术、通信技术、数据处理技术等完善城市数字化底层支撑,应用全周期管理^[31]、数字孪生、CIM技术^[32]等驱动城市数字化转型。同时,推进5G基站、大数据中心、人工智能、工业互联网等数字基础设施建设,落实云、网、端协调发展,同时注意保障数字基础设施的城乡和区域均衡性,巩固城市感知、分析、研判、协同能力,减少数字鸿沟现象的产生。

3) 制度建设和政策完善。完善法制保障,在现有数字化转型政策文件的基础上整合完善政府规划,配套数据资源、信息和数据安全、资金使用等管理制度,完善数字化转型场景使用规则体系^[33]。完善监督和评估机制,监督平台建设、服务供给过程中政府部门职能是否有效发挥,通过第三方机构参与评估城市数字化转型的建设水平和实施成效。建立健全组织协调机制,统筹考虑政府部门、政府与公众间的协作,通过建立数据开放共享体系、数据网络融合体系、智慧大脑指挥联动体系等,破除城市数字化转型的协同障碍^[23]。探讨如何完善数字政策体系,通过数据确权、数据交易等标准的出台,促进市场数字化转型。

4) 政府主导与多主体协同共建。发挥政府主导作用,推动数字化转型有效推进,探索数字化转型利益协调保障机制。加强政府与企业间合作,发挥企业专业技术优势,打造数字化转型应用场景。探讨如何促进公众参与数字化转型,包括鼓励政府、居民、企业等多元主体共同参与,借助大数据实现“线上+线下”多渠道互动模式,从而实现多元共治的数字化转型路径^[30]。

2 城市数字化转型发展研究展望

面向未来的城市数字化转型研究创新,应立足于全球数字化发展趋势,以及数字中国、智慧城市等中国国家战略需求,重点聚焦顶层设计、系统协同、空间格局优化、影响效应、调控机制等内容,在研究中注重数字技术与城市社会、经济、空间功能、基础设施与资源环境的协调,探索通过数字化转型支撑新发展格局构建的路径,挖掘城市数字化转型对经济、社会、制度和空间的影响作用,探讨城市数字化

转型的调控引导机制。

2.1 加强城市数字化转型顶层设计研究

对于城市数字化转型的规划设计,不单是考虑数字技术在经济、生活等领域的具体应用,而应立足于城市复杂系统的认识,加强城市数字化转型的顶层设计研究。对于城市数字化转型的研究,应当突破“纯技术”导向的局限性,从经济学、社会学、信息科学、计算机科学、管理学、城市规划学、建筑学等多学科融合交叉的角度,进行城市数字化转型的系统性理论和实践应用框架研究。注重城市数字化转型的系统理论探索,从“物理空间—数字空间—社会空间”3个维度重新认识数字时代的空间架构,探讨智能技术应用下人类活动与地理环境之间的交互关系^[3]。在此基础上,从理念目标、体系协同、数字应用、数字底座等层次,探讨构建城市数字化转型的顶层设计架构(图1)。

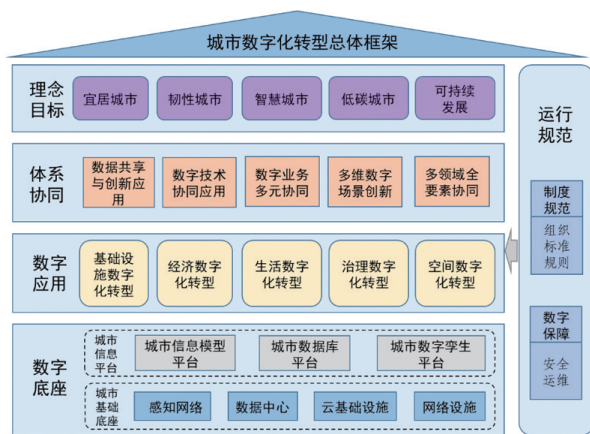


图1 城市数字化转型顶层设计框架

通过城市感知网络、数字中心、云基础设施,以及城市信息模型平台、城市数据库平台、城市数字孪生技术平台等城市基础底座和信息平台建设,夯实城市数字化转型的底座。围绕基础设施、经济、生活和空间数字化转型,构建不同领域的数字应用场景。城市数字化转型应注重不同体系和内容的协同,包括数据资源共享共治与应用创新、多类型数字技术协同应用、数字业务的多元协同、多维数字场景的创新应用、多领域多主体的协同。通过数字化转型支撑宜居、韧性、安全、低碳和可持续发展等多元化的城市发展理论和战略目标的实现。与

此同时,需要考虑组织、标准、规范等制度要素,以及安全、运维等数字保障体系在城市数字化转型顶层设计架构中的作用。

2.2 加强城市数字化转型的系统协调研究

城市是由各类要素组合而成的复杂系统,单一要素的演变可能带来全局性影响,尤其是技术进步和数字技术应用对城市复杂系统产生颠覆性影响。而当前数字化研究大多关注企业、经济、社会等领域的数字化,缺乏对数字化驱动城市转型的系统性研究,以及数字技术与城市自然生态、社会、经济、基础设施、创新、空间等要素系统的协调性研究。未来应加强城市数字化转型的系统协调研究,主要包括以下3个方面。

1) “人—数字技术—空间”协同研究。数字技术促进了虚拟和实体空间、线上和线下活动之间的融合,并对人类活动与地理环境之间的关系产生调节和影响,影响人类活动方式以及相关的资源配置,通过数字技术、人类活动与地理环境耦合协调关系研究,有助于优化资源配置,提升各类资源和设施利用效率。

2) 开展城市全域全要素的系统组织协调研究。探讨数字技术驱动下城市全域、全要素的统筹协调发展,引导城市生活、产业、公共服务、交通、生态环境等要素相互之间的协同布局,同时注重技术逻辑与行政逻辑之间的协同,通过数字技术整合更好的支撑城市转型发展需求,实现数字化更好的赋能城市治理。

3) 开展数字化转型下城市要素系统协调性评价。深入挖掘数字化转型与城市技术、经济、社会、治理、空间等要素系统相互影响、相互作用的发展关系,探讨数字技术作用下城市要素的远程耦合、虚实关联作用,评估城市各类要素之间的耦合协调程度及其异质性特征。

2.3 加强城市数字化转型的空间格局优化研究

城市数字化转型是支撑构建新发展格局,推动高质量发展的重要过程,未来研究中需要进一步探讨如何完善数字化要素布局体系,优化城市数字化转型发展的空间格局,提升城市区域可持续发展能力。在具体研究中,应根据不同地区社会经济和数

数字化发展基础的差异,引导多尺度差异化的数字基础设施、数字经济、数字社会、数字政府发展战略与模式,推进差异化的智慧城市建设,形成不同地域独具特色的数字化转型发展路径。

1) 推进数字化、智慧化城市群和都市圈建设。以数字基础设施和数据资源要素平台的一体化建设为重要抓手,充分结合城市群、都市圈内部不同城市特点,构建具有不同特色的城市群和都市圈数字创新体系,注重在城市规划、国土资源开发与利用、公共服务、社会保障等领域的数字化协同,促进城市群、都市圈更加高效协调发展。

2) 引导不同城市数字化转型的差异发展。根据不同城市数字化和智慧城市建设基础的不同,引导差异化、特色化以及多目标的城市数字化转型发展。针对不同地区城市社会经济发展、数字化发展基础差异,以及大中小不同等级城市发展实际与数字化转型需求差异,探索差异化的城市数字化转型路径。

3) 注重县城数字化转型发展。县城数字化转型对于推动新型城镇化发展具有重要作用。2022年5月国家发布的《关于推进以县城为重要载体的城镇化建设的意见》明确提出,推进县城数字化改造,建设新型基础设施,发展智慧县城。在具备基础的地区推进县城数字化改造建设,推进县城运行一网统管、政务服务一网通办,提升县城数字化、网络化、智能化基础设施水平,有效提高政府公共服务水平、社会治理效能。

2.4 加强城市数字化转型的影响效应研究

每次重大技术变革的出现,往往会推动人类社会向更高级形态演进,并促进城市功能结构的转型。以移动互联网、物联网、人工智能、大数据等为代表的数字技术的快速发展,正在对城市功能、结构和组织模式产生颠覆性影响。当前,人们普遍重视数字技术在城市各领域的应用模式创新,以及数字化转型对城市运行效率和发展质量提升的作用,但对于城市数字化转型的影响效应仍有待深入研究。立足于数字技术普及应用对城市生产、生活和生态等功能的扰动作用,分析城市经济、社会、文化、空间等系统的结构变化,以及生产组织关系、价

值创造路径、社会联系网络的变化,进而挖掘数字化转型对城市运行效率、城市组织表现、经济社会、城市安全等带来的积极和消极影响作用^[34]。

在具体研究中,尤其是应当重视数字化转型对城市经济、社会、制度和空间的影响效果。经济影响方面,探讨数字经济对城市经济增长动力和产业结构的影响,以及数字化发展对劳动力市场、就业机会和就业结构的影响。例如,未来人工智能在物流与配送领域的应用,对快递员等就业的影响。社会影响方面,需要进一步关注移动互联网、元宇宙等技术普及应用,对社会组织关系和结构的影响,城市生活数字化转型对社会公平性、包容性的影响,以及老年人等弱势群体的数字鸿沟问题。空间影响方面,探讨数字化转型对城市居住、办公、游憩等功能空间的影响,对城市要素的空间集聚与扩散、流动性的影响,及其带来的城市空间结构和土地利用的影响效应^[35],挖掘数字化转型对城市宜居性、韧性和可持续性的影响作用。

2.5 加强城市数字化转型的调控机制研究

城市数字化转型是一个动态演进过程,其转型程度往往受城市的发展水平、发展阶段与发展质量影响。为了引导不同城市实现最有效的数字化转型,需加强相关的调控机制研究。

1) 加强城市数字化的全生命周期研究。从全生命周期视角出发推进城市数字化转型发展,探讨城市系统全要素协调、城市运行全场景透视、城市治理全流程管控等路径^[31]。挖掘不同城市数字技术应用的动态演变特征,及其与城市运行态势、资源配置的作用关系。

2) 探索城市数字化发展的仿真模拟和动态监测评估机制。针对城市数据等要素的流动与动态变化规律,进行不同城市数字化转型过程中的虚实要素系统仿真模拟,并对城市的功能结构、资源配置与支撑体系进行动态监测与风险预警。

3) 加强数字化转型的公众参与和共享机制研究。公众参与、多元共治是提升城市数字化转型过程中社会公平性的重要手段,需要加强公众参与数字化转型的运行管理、战略决策、资源分配等机制研究,以提升数字化转型发展决策过程的科学性。

4) 完善城市数字化转型的安全保障机制。重点探索企业、政府、居民等不同主体在城市数字化、智慧城市建设过程中的数据安全管理制度、网络安全防护策略。

3 结论

在城市数字化应用实践快速发展的同时,对城市数字化转型的理论探索与研究提出更高的要求。近年来,学者重点针对城市数字化转型的概念内涵、城市功能空间数字化、城市数字化应用场景、数字化转型的路径与对策等内容,进行了深入的研究。尤其是从不同城市数字化发展实际出发,探讨数字基础设施、数字经济、数字化生活、数字治理、数字化空间等数字化场景建设,对于提升城市功能品质和发展质量具有重要作用。在此基础上,进一步强调面向未来的数字化研究,需要深入探讨城市数字化转型的顶层设计,并提出数字化转型的系统协调、空间格局优化、影响效应、调控机制等重点研究方向,为未来的城市数字化转型提供实践指导。

未来城市数字化转型研究,应立足于城市复杂巨系统,从“人—技术—空间”协同关系出发,深入理解数字技术和数据资源驱动的城市要素构成、功能空间、结构形态的变化,引导技术与人文结合的城市数字化转型范式,探索数字化转型促进城市绿色、宜居、低碳、创新和可持续发展的路径机制。未来需要进一步关注数字化、智慧化场景创新应用,以及不同数字化场景与多尺度城市空间的融合,增强城市的数字场景体验感^[36-37]。关注城市数字技术创新生态构建,持续提升城市数字创新能力和数字适应能力。

参考文献(References)

- [1] Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda[J]. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2019, doi: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.
- [2] Paavola R, Hallikainen P, Elbanna A. Role of middle managers in modular digital transformation: The case of SERVU[C]//European Conference of Information Systems, Belgrade: AIS eLibrary, 2017.
- [3] 陈水生. 城市治理数字化转型:动因、内涵与路径[J]. *理论与改革*, 2022(1): 33-46, 156.
- [4] Li L, Su F, Zhang W, et al. Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective[J]. *Information Systems Journal*, 2018, 28(6): 1129-1157.
- [5] 王英伟. 政府治理数字化转型对城市空间的塑造逻辑[J]. *城市发展研究*, 2022, 29(6): 85-91.
- [6] 朱丽, 马俊榕. “双碳”目标下城市空间数字化技术应用研究进展[J]. *科技导报*, 2022, 40(6): 38-45.
- [7] 数字技术赋能,推进园区转型升级——老洋行1913园区数字化转型实践[EB/OL]. [2022-12-30]. <http://dt.sheite.sh.gov.cn/jjszh/1449.jhtml>.
- [8] 张慧, 叶玲, 柯文莉. 城市数字化转型:智慧排水信息化监控平台建设[J]. *上海信息化*, 2022(11): 26-29.
- [9] 杨滔, 罗维祺, 林旭辉, 等. 城市空间设计的数字化创新方法探讨[J]. *城市设计*, 2021(4): 18-23.
- [10] 李昊, 赵晓静, 杨昭洁. 面向未来的智慧城市空间设计与营建[J]. *上海城市管理*, 2022, 31(4): 52-60.
- [11] 茅明睿, 贺俊堯, 韩亚楠, 等. 面向城市数字化转型的“设计”[J]. *世界建筑*, 2022(11): 30-31.
- [12] 甄峰, 孔宇. “人—技术—空间”一体的智慧城市规划框架[J]. *城市规划学刊*, 2021(6): 45-52.
- [13] Wang J, Cao S J, Yu C W. Development trend and challenges of sustainable urban design in the digital age[J]. *Indoor and Built Environment*, 2021, 30(1): 3-6.
- [14] 高骞, 史晓琛, 黄佳金, 等. 推进数字化转型应用场景建设需要关注的问题与相关建议[J]. *科学发展*, 2022(9): 28-33.
- [15] 曹畅, 张帅, 刘莹, 等. 基于通信云和承载网协同的算力网络编排技术[J]. *电信科学*, 2020, 36(7): 55-62.
- [16] 于施洋, 郭明军, 郭巧敏, 等. 数字城市“新市政”:城市算力网的总体架构及实施路径研究[J]. *电子政务*, 2022(12): 2-12.
- [17] 顾远. 城市数字化转型助力构建新发展格局[J]. *信息技术*, 2022, 16(5): 34-40.
- [18] Hatuka T, Zur H, Mendoza J A. The urban digital lifestyle: An analytical framework for placing digital practices in a spatial context and for developing applicable policy[J]. *Cities*, 2021, 111: 102978.
- [19] 顾丽梅, 李欢欢. 上海全面推进城市数字化转型的路径选择[J]. *科学发展*, 2022(2): 5-14.
- [20] 姜奇平, 于小丽. 数字化助推智慧城市发展和治理模式创新[J]. *社会治理*, 2022(7): 11-20.
- [21] 中国信息通信研究院. 全球数字经济白皮书(2022年)[EB/OL]. [2022-12-20]. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/>

- qwfb/bps/202212/t20221207_412453.htm.
- [22] 当纺织产业遇上“人工智能”,数字织布能有多新潮?[EB/OL]. [2022-12-30]. <http://dt.sheitec.sh.gov.cn/jjs-zh/1149.jhtml>.
- [23] 徐连明. 超大城市数字化治理的协同障碍与发展路径研究——以上海市“一网统管”为例[J]. 华东师范大学学报(哲学社会科学版), 2022, 54(5): 133-144+191.
- [24] 吕岚琪, 李盈盈. 全球城市推进政务服务数字化发展研究[J]. 全球城市研究(中英文), 2022, 3(3): 87-98+192.
- [25] 杨力, 陈志成, 羊米林. 政务服务改革新路径:上海“一网通办”案例研究[J]. 全球城市研究(中英文), 2022, 3(3): 143-156+193.
- [26] 戴智妹, 华晨, 童磊, 等. 未来城市空间的虚实关系:基于技术的演进[J/OL]. [2022-12-26]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.TU.20220728.1542.002.html>.
- [27] 张京祥, 唐爽, 何鹤鸣. 面向创新需求的城市空间供给与治理创新[J]. 城市规划, 2021, 45(1): 9-19+29.
- [28] 《关于开展智慧商圈、智慧商店示范创建工作的通知》(商办流通函〔2022〕129号)[EB/OL]. (2021-11-28) [2022-12-20]. <http://www.mofcom.gov.cn/article/zwgk/gkgztz/202211/20221103370365.shtml>.
- [29] 沈波. 上海全面推进城市数字化转型的总体思路与发展路径[J]. 科学发展, 2022(9): 5-17.
- [30] 顾丽梅, 李欢欢, 张扬. 城市数字化转型的挑战与优化路径研究——以上海市为例[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2022, 42(3): 41-50.
- [31] 殷鹏, 王咏. 城市数字化转型路径探索——以“全周期管理”为视角[J]. 中国电信业, 2022(5): 74-77.
- [32] 刘谦. CIM驱动城市数字化转型[J]. 软件和集成电路, 2022(8): 70.
- [33] 姚冲, 甄峰, 席广亮. 中国智慧城市研究的进展与展望[J]. 人文地理, 2021, 36(5): 15-23.
- [34] Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda[J]. The Journal of Strategic Information Systems, 2019, 28(2): 118-144.
- [35] 席广亮. 城市流动性与智慧城市空间组织[M]. 北京: 商务印书馆, 2021.
- [36] 李智轩, 甄峰, 黄志强, 等. 漫谈未来城市市场特征与规划应对[J]. 规划师, 2021, 37(16): 78-83.
- [37] 席广亮, 甄峰, 钱欣彤, 等. 2021年智慧城市建设与研究热点回眸[J]. 科技导报, 2022, 40(1): 196-203.

Research of hot topics on urban digital transformation development in 2022

XI Guangliang^{1,2}, ZHEN Feng^{1,2*}, LENG Shuofeng¹

1.School of Architecture and Urban Planning, Nanjing University, Nanjing 210093, China

2. Jiangsu Smart City Research Base, Nanjing 210093, China

Abstract In recent years, the world has set off a wave of digital development. Urban digital transformation has become an important driving force for the transformation of production and lifestyle, which continues to have an impact on urban and regional development as well as urban sustainable development. This paper focuses on the connotation of urban digital transformation, digitalization of urban functional space, application scenarios of urban digitalization, and countermeasures of urban digital transformation. Then, several future research directions are proposed, including top-level design research of urban digital transformation, system coordination of urban digital transformation, spatial optimization of urban digital transformation, effects of urban digital transformation, and regulatory mechanisms of urban digital transformation. The study aims to provide theoretical and practical guidance for future urban digital transformation and smart city construction.

Keywords digital transformation; digital life; digital space; top-level design; system coordination ●



(责任编辑 卫夏雯)