

2021年智慧城市建设和研究热点回眸

席广亮^{1,2}, 甄峰^{1,2,3*}, 钱欣彤¹, 徐京天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

3. 江苏省智慧城市设计仿真与可视化技术工程实验室, 南京 210093

摘要 近年来, 智慧城市建设和研究逐渐从信息化项目驱动向以人为本主义导向的融合发展模式转变, 2021年智慧城市研究更加深入, 智慧城市的规划建设更加高效协同, 数字化场景与城市物理空间融合发展的态势日益明显。从智慧城市建设助力“双碳”目标实现、数字治理助推空间治理现代化、数字经济激发高质量发展新动能、智慧社区建设赋能品质宜居生活、智能技术应用推动新型基础设施发展、智能技术创新城市应用场景等6个方面, 盘点了智慧城市建设和研究的进展。

关键词 数字治理; 数字经济; 智慧社区; 新型基础设施; 应用场景

人工智能、区块链、5G等技术的不断创新和应用升级, 持续推动智慧城市向纵深领域发展。基于数字孪生技术生成与现实世界映射、交互的虚拟世界, 元宇宙的概念被提出并受到广泛的关注, 这将在智慧生活、城市智能应用场景等方面产生颠覆性影响。

对于智慧城市的研究与实践, 逐渐从信息化项目驱动模式向以人为本主义导向的融合发展模式转变, 一方面强调智慧城市对城市要素系统、发展动力、生产组织和运行效率的影响作用, 以及在促进可持

续发展中的重要意义, 另一方面注重从人的实际需求出发, 考虑智能技术、人与空间的协同发展, 推动智慧城市的系统性建设, 实现各类资源要素的优化配置和城市治理的科学决策。近年来, 以智慧城市建设助力碳达峰碳中和目标实现、数字治理推动空间治理现代化、数字经济发展培育新动能、新型基础设施建设、智慧城市应用场景等领域, 成为智慧城市发展的新热点。本文针对这些前沿热点进行梳理总结, 对未来智慧城市研究与实践具有一定指导作用。

收稿日期: 2021-11-01; 修回日期: 2021-11-28

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

作者简介: 席广亮, 副研究员, 研究方向为城市与区域规划、智慧城市, 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, 钱欣彤, 等. 2021年智慧城市建设和研究热点回眸[J]. 科技导报, 2022, 40(1): 196-203; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2022.01.014

1 智慧城市助力“双碳”目标实现

伴随着全球气候变化和环境恶化,节能减排已经成为全球性共识,也成为中国推动绿色发展的重要行动。2020年9月中国提出碳达峰、碳中和的重大战略目标之后,各行业开始实施推动实现“双碳”目标的行动计划。2021年9月中共中央下发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》,提出要推动互联网、大数据、人工智能、5G等新兴技术与绿色低碳产业深度融合,提升数据中心、新型通信等信息化基础设施能效水平,全面提升能源利用效率^[1]。智慧城市作为“双碳”目标的实现提供重要技术支撑,在智慧能源监测管理、产业节能减排、碳汇管理、碳中和示范区建设等方面发挥重要作用,也是碳中和关键技术集成研发的重要领域。

能源大数据、智慧云平台、智能控制技术、区块链技术新技术发展,为能源运行管理和碳排放监测提供技术支撑,并成为“双碳”目标实现的重要基础^[2]。2021年3月,国家电网公司发布《国家电网公司“碳达峰、碳中和”行动方案》,提出推动电网向能源互联网升级,推动能源电力技术创新,打造能源数字经济平台,汇聚能源全产业链信息,支持碳资产管理、碳交易等业务运行,构建国家智慧能源体系^[3]。同时,地方城市也在积极推动智慧能源示范区建设。2021年山东滨州市建成全国首个智慧能源示范区并投入运行,实现光伏站、储能站、数据中心站、电动车充电站、电动车放电站、5G基站、北斗地面增强站与变电站有机融合,形成“八站合一”的智慧能源示范效应^[4]。

发展智慧绿色建筑也成为实现“双碳”目标的重要抓手,通过既有公共建筑的智能化、低碳化改造,以及新建建筑能耗、碳排放的智能监测管理,实现建筑节能减排。2021年上海提出建成完善的建筑碳排放智慧监管平台,实现对建筑全生命周期的能耗、碳排放监控与监管。基于物联网、人工智能、建筑节能等技术,搭建新一代建筑碳排放智慧管理平台,实现对北京冬奥重点场馆及园区内建筑碳排放的数字化管理、异常的智能诊断和超标风险把

控,以及各类用能设备运行状态的实时监测,并根据人员流动和赛事安排,进行高效的用能需求响应和设备智能控制^[5]。

同时,围绕碳达峰、碳中和发展目标,上海崇明岛、深圳龙岗区、成都天府新区、武汉、青岛等城市(区)积极推动碳中和示范区建设,推进新基建、智能制造等智慧产业发展以及智慧能源等应用,为碳中和示范区建设提供一体化集成解决方案,并在低碳园区、零碳小镇、零碳社区、低碳企业等具体示范工程中进行综合应用。

2 数字治理助推空间治理现代化

生态文明建设对空间高质量发展和治理现代化提出更高的要求,数字治理为提升空间治理现代化水平提供技术支撑,智慧国土空间规划赋能则对提升空间治理水平具有重要引领作用^[6]。以自然资源调查监测数据为基础,整合各类空间关联数据,建立全国统一的国土空间基础信息平台,完善国土空间规划“一张图”实施监督信息系统,为自然资源保护和国土空间规划实施管理提供决策支持^[7]。2021年8月,自然资源部发布《实景三维中国建设技术大纲(2021版)》,提出由空间数据体、物联感知数据、支撑环境组成的“实景三维中国”,并将其扩大到包括城市以外的全部国土空间^[8],这有助于进一步实现数字治理推动的国土空间高效管理。

在自然资源管理、国土空间用途管制以及国土空间规划实践中,很多城市和地方通过搭建时空大数据平台、国土空间基础信息平台、数字孪生平台、城市信息模型(CIM)等技术体系,支撑自然资源 and 国土空间运行分析、动态评估、规划决策、监测实施等业务需求,实现了空间的数字化、精细化治理。基于雄安新区案例分析,徐辉提出数字孪生技术将能够提升城市空间价值、推进精细化治理、促进智能规划决策^[9]。2020年开始,浙江省在全国率先建设省域空间治理数字化平台,在空间数据、社会经济数据整合共享的基础上,开发人口综合分析、区域中心性评估、项目选址分析、公共服务设施可达性分析等应用工具,面向水利、交通、科技、自然资

源等业务部门需求,形成多规协同、智慧选址、新产业平台、城乡建设用地交易等情景应用,全面提升浙江省域空间治理的科学化、精细化和智能化水平^[10]。

围绕数字化空间治理,企业与政府合作持续推进实践创新,探索数据驱动的空间治理新模式。2021年11月,华为技术有限公司联合北京超图软件股份有限公司联合发布了国土空间规划“一张图”解决方案,基于华为云数据库及云平台服务,通过地理信息系统(GIS)底座,拓展自然资源信息化业务布局^[11],全面支撑数字化的自然资源和国土空间全要素管控、国土空间规划快速分析决策,以及智能化的国土空间调查和监督管理。

数字治理在提升国土空间治理水平的同时,促进了区域的空间协同,尤其是城市群、都市圈空间一体化,推动智慧城市走向智慧区域建设^[12]。在具体实践中,长三角在一体化发展规划的基础上,积极推进新型智慧城市群建设,打通上海、浙江、江苏、安徽各城市的数据流通渠道,推动各类数据信息的互联互通,并探索医疗、交通、旅游等领域的空间智慧协同^[13]。粤港澳大湾区则积极推进智慧湾区建设,打造以智慧出行和消费为主要应用领域的大湾区智慧生活圈。与此同时,近年来县域、乡村空间的数字化治理也开始得到重视,一方面探索投资建设运营一体的智慧县城建设,另一方面在乡村振兴的发展背景下,直播、电商等应用推动数字乡村发展。

3 数字经济激发高质量发展新动能

数字经济的概念最早出现在1996年出版的《数字经济:互联智能时代的希望与风险》一书中^[14]。随着新一代信息和通信技术的广泛应用,以数字信息为重要生产要素的数字经济蓬勃发展,持续重构全球价值链和产业链,成为世界各国争相布局的新领域。数字经济在推动区域协调发展、优化资源要素配置、提升生产效率和产品质量等方面发挥重要价值,已经成为推动经济高质量发展的新动力。在国家“十四五”规划中,明确提出发展数字经

济,推进数字产业化、产业数字化和数据价值化,实现数字经济和实体经济深度融合^[15]。

围绕数字技术创新应用,近年来中国在数字化产业化领域得到快速发展。一方面,电信业、电子信息制造业持续转型,逐步由传统的电子信息加工制造向量子通信、高端芯片、处理器等高附加值产业链环节拓展。另一方面,深化互联网行业应用发展,尤其是在区块链技术、人工智能关键算法、云计算系统开发等方面取得突破,并在数字政府、数字服务与生活、数字企业等领域得到广泛应用。中国数字经济增加值由2011年9.5万亿元增长到2020年的39.2万亿元,2021年数字经济增加值有望达到45.22万亿元^[16]。北京、上海、深圳、杭州等城市数字经济的综合实力得到提升。

数字化在催生新业态的同时,对传统产业的生产与组织模式产生变革,使得跨区域、跨行业的市场要素互联与协同化运行,极大提高了资源配置效率。通过数据汇聚整合和智能分析,提升企业设备资产、生产系统、管理系统与供应链系统的联动水平^[17-18]。智能技术与传统制造业的结合,催生了大规模个性化定制、产品全生命周期数字一体化、柔性制造与快速响应市场、远程运维服务等智能制造模式。例如,立邦涂料(中国)有限公司利用智能制造关键技术,打造智能化装备、生产、检验、物流以及供应链的解决方案,全面提升产品质量和市场响应速度,形成了涂料行业个性化定制新模式。在2021世界智能制造大会上,该实践案例成功入选2021世界智能制造十大科技进展^[19]。受常态化疫情防控的影响,数字技术在服务业领域的应用更加普及,融合化在线教育、在线办公、新零售、微经济、网红经济等智慧服务业得到快速发展,新业态、新模式不断涌现。

4 智慧社区建设赋能品质宜居生活

智慧社区建设内容和重点方向应充分结合居民的实际需求,为居民幸福感和品质宜居生活的提升赋能^[20]。智慧生活就是智能技术在智慧社区建设、社会治理、公共服务等领域中的具体应用。近

年来,在智慧社区信息平台搭建的基础上,智能家居、数字家庭、智慧物业等新的细分领域得到了快速发展。

智能家居系统通常包含互联网、智能家电、控制器、家居网络及网关,实现人与物的信息交互,近年来物联网的出现使得智能家居功能更丰富、更加多样化和个性化,其商业应用发展十分迅猛^[21]。例如中国小米的智能物联网平台(AIoT)已经成为全球领先的消费级 AIoT 平台,智能家居是其非常关键的组成部分,实现对家居设备的远程监测管理,为消费者提供智能化的居住环境^[22],由小米集团编制的《全屋智能家居质量标准和应用实践》获 2021 年度中国质量协会质量技术一等奖^[23]。

2021 年国家住房和城乡建设部发布《关于加快发展数字家庭提高居住品质的指导意见》,提出数字家庭是以住宅为载体,利用物联网、云计算、大数据、移动通信、人工智能等智能技术,实现系统平台、家居产品的互联互通,满足用户信息获取和使用的数字化家庭生活服务系统,并在此认知基础上提出了明确数字家庭服务功能,强化数字家庭工程建设、完善数字家庭系统等指导意见^[24]。

智慧物业则是借助于物联网、互联网等智能技术,把安防、环境、基础设施、通信等体系集成,并通过通信网络连接物业管理,构建基于大规模信息智能处理的新的管理形态社区^[25]。Gao 等^[26]利用莱维飞行优化鸡群算法建立智能社区能源管理框架。将物联网、人工智能和智能控制等新兴技术与社区建设相结合,有效采集和挖掘社区环境数据,快速提高了社区的管理和服务水平^[27]。

5 智能技术应用推动新型基础设施发展

大数据、人工智能、区块链、工业互联网等智能技术的快速发展,与电力、通信、交通等基础设施领域的结合,催生了大量以技术创新为特征的新型基础设施建设方向^[28]。

人工智能成为新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量,也是智慧城市基础设施发展的重要

驱动力^[29]。欧盟委员会在 2021 年首次提交了有关人工智能的法律框架,旨在加强对人工智能的安全监管,并推动人工智能创新^[30]。2021 年中国继续落实《新一代人工智能发展规划》,已建设 17 个新一代人工智能创新发展试验区^[31]。人工智能技术研发方面,辅助疫苗研发、自动驾驶、机器人等成为新的发展趋势^[32]。

区块链在智慧城市信息深度共享与政务服务领域拥有巨大应用潜力^[33]。Varfolomeev 等^[34]探讨了区块链在智慧政务整体管理系统中的应用。2021 年工业和信息化部、中央网络安全和信息化委员会办公室联合发布《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》,提出促进区块链和经济社会深度融合,加快推动区块链技术应用和产业发展^[35]。

工业互联网是大数据、物联网、云计算、人工智能、5G 等智能技术与工业经济深度融合的新型基础设施和工业生态,实现工业生产的网络化、智能化、柔性化和定制服务化,为数字经济发展带来新发展机遇^[36]。中国在扎实落实《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》的基础上,于 2021 年发布《第二批“5G+工业互联网”十个典型应用场景和五个重点行业实践》,重点加强“5G+工业互联网”实践应用,促进智能制造产业的高质量发展^[37]。

新型基础设施以信息网络为基础,面向新动能培育和治理能力赋能,提供智能升级、融合创新等服务的基础设施体系,具体包括人工智能、大数据中心、工业互联网、特高压、5G 基站、新能源等重点领域^[38],打造智能化、协同化的融合基础设施体系。全球正在加快以 5G 为代表的信息基础设施部署,截至 2021 年底全球已有 144 个国家和地区的 481 家运营商进行 5G 投资建设^[39]。中国在 2021 年发布了《物联网新型基础设施建设三年行动计划(2021—2023 年)》,新基建进入重点面向数字经济领域、稳步发展融合基础设施的新阶段^[40]。住房和城乡建设部在 2021 年分两批确定了北京、上海、广州等 16 个智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点,探索城市建设转型的新路径^[41]。

6 智能技术创新城市应用场景

随着智慧城市建设以及移动互联网的发展,越来越多的虚拟活动使刚性的空间功能约束逐渐被动态的场景所取代^[42]。面向市民、企业、城市管理者等多主体需求的场景建设,提升特定领域和流程的效率及用户体验,成为当前智慧城市建设的主要抓手。“十四五”规划提出,要充分发挥海量数据和丰富应用场景优势,推动购物消费、居家生活、旅游休闲、交通出行等各类场景数字化,打造共享共治的新型数字生活^[15]。目前智能技术创新应用场景主要在以下4个方面。

1) 智慧政务服务。从电子政务到“互联网+政务”再到智慧政务,政务服务一直是智慧城市建设的基础和重点场景应用。杨书文^[43]通过对国内36座城市的对比分析,提出了我国电子政务建设从低水平不平衡向一体化智慧政务发展转变的趋势。近年来,很多城市以城市智慧大脑建设为契机,整合各个部门管理运行和服务数据,面向政府决策、部门管理和社会服务,打造多元化的应用场景。例如,2021年南京雨花台区发布“数字雨花”应用场景云平台,围绕城市管理、民生服务需求,搭建不同的智慧政务应用新场景^[44]。

2) 智慧园区。园区是智慧场景建设的重要载体。在智慧产业园区建设中,通过智慧园区管理平台以及遍布联网的传感器,可以实现对生产设备的实时监测,来预防安全风险、协调企业之间的基础设施和生产环节,实现园区空间布局和承载力的合理分配^[42],从而提升运行效率、保障生产安全。智慧校园场景建设,主要利用人工智能、物联网、5G、云计算等技术助力校园智慧化建设,实现教学、科研、管理、服务的资源共享,赋能科研创新、提高教学质量和效率^[45]。华为、腾讯等公司均已布局智慧校园相关业务,打造智慧教室、个性化教学、平安校园等具体应用场景^[46]。

3) 智慧社区。早在2014年中国住房和城乡建设部就发布了《智慧社区建设指南(试行)》^[47],在场景化建设语境下,智慧社区越来越多地与基层治理结合起来。吴旭红提出,用信息技术搭建平台可

以为基层社会治理赋能,构建全民参与和共享的智慧社区利益共同体^[48]。随着人口老龄化趋势的加剧,老年人成为智慧社区场景建设中重点关注的群体。2021年10月,工业和信息化部、民政部、国家卫生健康委共同发布的《智慧健康养老产业发展行动计划(2021—2025年)》中,提出在社区重点打造智慧助老餐厅、新一代信息技术和智能设备、养老服务管理系统等应用^[49]。上海则提出智慧助餐、“一键叫车”、健康码智能核验等8个智慧养老应用场景^[50],充分体现了智慧城市场景中的人文关怀。

4) 智慧交通。随着自动驾驶技术的不断进步,新的智慧交通应用场景不断涌现,包括无人公交、物流配送、环卫作业、港口码头等具体应用场景。“十四五”开局之年,中国《国家综合立体交通网规划纲要》提出要进一步打造基于城市信息模型平台,集城市动态静态数据于一体的智慧出行平台,强调了智慧交通与智慧城市的深度融合^[51]。此外,智能网联汽车、无人驾驶等技术的发展,也将促进城市道路、建筑、公共设施、交通工具等共同形成更泛在、更智能的融合感知体系,从而提升交通运行效率。例如,百度和小马智行获许在北京开展首批自动驾驶商业化试点服务,腾讯自动驾驶与国家智能网联汽车(长沙)测试区展开了深入合作等^[52]。

7 结论

伴随着智慧城市领域大量关键共性技术取得创新突破,新业态、新模式与新应用不断涌现,对城市创新能力提升、经济高质量发展、民生福祉改善以及治理现代化等具有明显的促进作用^[53]。当前全球智慧城市的研究与实践更加务实推进,在搭建智慧城市大脑、智能中枢、城市信息模型等底层逻辑的基础上,赋能不同行业的应用系统,支撑城市空间高效治理,拓展新型基础设施、社会经济、生态环境、城市管理等不同领域的创新性应用场景^[54-55]。智慧城市的规划建设更加高效协同,注重数字化场景与城市物理空间系统的融合发展。

未来智慧城市的研究与建设实践,需要立足于生态文明建设和可持续发展的内在要求,深入理解

智能技术与人类活动、城市空间的互动关系演变,及其对城市要素结构、资源配置、空间形态的影响,构建有机协调的“人—技术—空间”组织关系,打造智慧化的城市人地关系系统^[56-57]。未来应更加注重城市场景的集成应用与创新,诸如自动驾驶、智能工厂等技术场景的推广应用,需要充分考虑与城市生产、生活和生态空间的融入整合,并通过智慧场景搭建来提升城市更新品质和生态修复质量。

参考文献(References)

- [1] 中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见[EB/OL]. (2021-10-24) [2021-12-25]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/24/content_5644613.htm.
- [2] 刘琪. 智慧能源与碳中和[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2021.
- [3] 国家电网公司. “碳达峰、碳中和”行动方案[R]. 北京: 国家电网公司, 2021.
- [4] 刘凡. 山东滨州“八站合一”郭集智慧能源综合示范区初步建成[J]. 新能源科技, 2021(2): 14.
- [5] 北智建“建筑碳排智慧管理平台”助力绿色低碳冬奥[EB/OL]. (2021-10-19) [2021-12-25]. https://www.sohu.com/a/495989329_120986338.
- [6] 甄峰, 张姗姗, 秦萧, 等. 从信息化赋能到综合赋能: 智慧国土空间规划思路探索[J]. 自然资源学报, 2019, 34(10): 2060-2072.
- [7] 中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见[EB/OL]. (2019-05-23) [2021-12-15]. http://www.gov.cn/zhengce/2019-05/23/content_5394187.htm.
- [8] 实景三维中国建设技术大纲(2021版)[EB/OL]. (2021-08-11) [2021-12-25]. http://gi.mnr.gov.cn/202108/t20210816_2676831.html.
- [9] 徐辉. 基于“数字孪生”的智慧城市建设思路[J]. 人民论坛·学术前沿, 2020(8): 94-99.
- [10] 陈霄. 省域空间治理数字化平台全省推广部署会在杭州召开[J]. 浙江国土资源, 2021(3): 4.
- [11] 华为国土空间规划解决方案[EB/OL]. [2021-12-28]. <https://e.huawei.com/cn/solutions/industries/digital-government/land-and-space-platform>.
- [12] 沈丽珍, 陈池. 从智慧城市到智慧区域——新的城市与区域发展模式[J]. 科技导报, 2018, 36(18): 39-46.
- [13] 王剑, 李锐. 长三角智慧城市群建设探讨——促进长三角地区更高质量一体化发展[J]. 上海城市规划, 2019(2): 11-17.
- [14] Tapscott D, McQueen R. The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence[M]. Shanghai: Bambook, 1996.
- [15] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL]. (2021-03-13) [2021-12-18]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [16] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展白皮书(2020年)[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2020.
- [17] 李国斌. 发展数字经济, 赋能经济社会高质量发展[J]. 中国科技产业, 2021(12): 7-9.
- [18] 盛磊. 数字经济引领产业高质量发展: 动力机制、内在逻辑与实施路径[J]. 价格理论与实践, 2020(2): 13-17.
- [19] 立邦中国实践案例入选“2021世界智能制造十大科技进展”[EB/OL]. (2021-12-10) [2021-12-25]. https://www.sohu.com/a/507021023_100104711.
- [20] 甄峰, 席广亮, 秦萧. 基于地理视角的智慧城市规划与建设的理论思考[J]. 地理科学进展, 2015, 34(4): 402-409.
- [21] 朱敏玲, 李宁. 智能家居发展现状及未来浅析[J]. 电视技术, 2015, 39(4): 82-85.
- [22] 崔宝秋. 小米: 智能家居的创新与发展[J]. 高科技与产业化, 2021, 27(10): 54-57.
- [23] 2021年度中国质量协会质量技术奖获奖名单公示[EB/OL]. (2021-11-15) [2021-12-15]. http://www.ncsti.gov.cn/kjdt/tzgg/202111/t20211115_51301.html.
- [24] 住房和城乡建设部等部门关于加快发展数字家庭提高居住品质的指导意见[EB/OL]. (2021-04-16) [2021-11-29]. http://www.mohurd.gov.cn/gongkai/fdzdgnr/tzgg/202104/20210416_249810.html.
- [25] 赵美茹, 凡玲, 张程程. 基于物联网的智慧物业管理服务模式探究[J]. 科技创新与应用, 2020(8): 27-28.
- [26] Gao J, Gao F, Ma Z, et al. Multi-objective optimization of smart community integrated energy considering the utility of decision makers based on the Lévy flight improved chicken swarm algorithm[J]. Sustainable Cities and Society, 2021, 72: 103075.
- [27] 徐阳东, 李建宁. 智慧化平安社区建设探究[J]. 智慧城市, 2021, 7(11): 67-68.
- [28] 席广亮, 甄峰, 傅行行, 等. 2019年智慧城市研究与实践热点回眸[J]. 科技导报, 2020, 38(3): 157-163.
- [29] 张鑫, 王明辉. 中国人工智能发展态势及其促进策略[J]. 改革, 2019(9): 31-44.
- [30] European Commission unveils AI regulations[EB/OL]. (2021-04-22) [2021-12-20]. <http://www.china.org.cn/>

- business/2021-04/22/content_77429970.htm.
- [31] 朱英. 国家新一代人工智能创新发展试验区已达 17 个 [EB/OL]. (2021-12-06)[2021-12-16]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-12/06/content_5657953.htm.
- [32] 宋茜. 浅谈 2021 年人工智能发展[J]. 计算机与网络, 2021, 47(9): 34.
- [33] 陈涛, 马敏, 徐晓林. 区块链在智慧城市信息共享与使用中的应用研究[J]. 电子政务, 2018(7): 28-37.
- [34] Varfolomeev A A, Alfarhani L H, Oleiwi Z C. Secure-reliable smart contract applications based blockchain technology in smart cities environment[J]. Procedia Computer Science, 2021, 186: 669-676.
- [35] 工业和信息化部 中央网信办印发《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》[EB/OL]. (2021-06-07)[2021-12-26]. http://www.cac.gov.cn/2021-06/07/c_1624629407537785.htm.
- [36] 李培楠, 万劲波. 工业互联网发展与“两化”深度融合[J]. 中国科学院院刊, 2014, 29(2): 215-222.
- [37] 工业和信息化部办公厅关于印发第二批“5G+工业互联网”十个典型应用场景和五个重点行业实践的通知 [EB/OL]. (2021-11-18)[2021-12-26]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-11/27/content_5653745.htm.
- [38] 李晓华. 面向智慧社会的“新基建”及其政策取向[J]. 改革, 2020(5): 34-48.
- [39] GSA 5G year in Review: Webinar presentation[EB/OL]. [2021-12-20]. <https://gsacom.com/paper/gsa-5year-in-review-webinar-presentation/>.
- [40] 杨鹤. 重点面向数字经济领域, 稳步发展融合基础设施——新基建进入科学布局新阶段[EB/OL]. (2021-10-31)[2021-11-23]. http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/31/content_5647972.htm.
- [41] 住房和城乡建设部 工业和信息化部部署智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点工作[EB/OL]. (2021-05-10)[2021-12-10]. http://www.mohurd.gov.cn/xinwen/jsyw/202105/20210510_250059.html.
- [42] 李智轩, 甄峰, 黄志强, 等. 漫谈未来城市场景特征与规划应对[J]. 规划师, 2021, 37(16): 78-83.
- [43] 杨书文. 我国电子政务建设: 从不平衡低水平向一体化智慧政务发展——以 36 座典型城市为例[J]. 理论探索, 2020(3): 86-95.
- [44] 雨花台区推出智慧政务应用场景云平台[EB/OL]. (2021-05-06)[2021-12-25]. http://njcb.xhby.net/pc/con/202105/06/content_918814.html.
- [45] 赵磊磊, 代蕊华, 赵可云. 人工智能场域下智慧校园建设框架及路径[J]. 中国电化教育, 2020(8): 100-106.
- [46] 智慧校园[EB/OL]. [2021-12-25]. <https://e.huawei.com/cn/solutions/industries/smart-campus/school-campus>.
- [47] 智慧社区建设指南(试行)[EB/OL]. (2021-08-25)[2021-12-25]. <http://www.e-gov.org.cn/article-178304.html>.
- [48] 吴旭红. 智慧社区建设何以可能?——基于整合性行动框架的分析[J]. 公共管理学报, 2020, 17(4): 110-125.
- [49] 智慧健康养老产业发展行动计划(2021—2025 年)[EB/OL]. [2021-12-25]. <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/23/5644434/files/e7f33c3721144446aece8d-fc2141d3bb.pdf>.
- [50] 第二批 8 个智慧养老应用场景发布, 聚焦信息技术在养老服务中的有效应用、人文应用[EB/OL]. (2021-06-29) [2021-12-25]. <https://mzj.sh.gov.cn/2021bsmz/20210629/6a32755904584d21a7c665a8b86e8ae3.html>.
- [51] 中共中央 国务院印发国家综合立体交通网规划纲要 [EB/OL]. (2021-02-24)[2021-12-25]. http://www.gov.cn/zhengce/2021-02/24/content_5588654.htm.
- [52] 数字孪生技术驱动, 腾讯自动驾驶助力智慧交通发展 [EB/OL]. (2020-09-14) [2021-12-25]. <https://auto.qq.com/a/20200914/011061.htm>.
- [53] 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.
- [54] 吴志强, 甘惟, 臧伟, 等. 城市智能模型(CIM)的概念及发展[J]. 城市规划, 2021, 45(4): 106-113.
- [55] 龙瀛, 张雨洋, 张恩嘉, 等. 中国智慧城市发展现状及未来发展趋势研究[J]. 当代建筑, 2020(12): 18-22.
- [56] 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.
- [57] 甄峰, 谢智敏. 技术驱动下未来城市情景与规划响应研究[J]. 规划师, 2021, 37(19): 11-18.

Review of hot topics on construction and research of smart cities in 2021

XI Guangliang^{1,2}, ZHEN Feng^{1,2,3*}, QIAN Xintong¹, XU Jingtian¹

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

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

3. Jiangsu Provincial Engineering Laboratory of Smart City Design Simulation & Visualization, Nanjing 210093, China

Abstract In recent years, construction of smart cities has gradually shifted from the information technological project-driven model to a human-centric development model. In 2021, the research on smart cities went in-depth, and planning and construction of smart cities were efficient and coordinated. The integration development of digital scenes and urban physical spaces became increasingly obvious. This study reviews the hot topics on construction and research of smart cities in 2021 from six aspects, including achieving the goals of carbon emissions and carbon neutral driven by smart city construction, spatial governance modernization promotion by digital governance, digital economy development and new drivers of high-quality development, quality life empowering by smart community development, new-style infrastructure promotion by application of intelligent technologies, and urban scenes construction driven by intelligent technology innovation.

Keywords digital governance; digital economy; smart community; new-style infrastructure; application scene ●



(责任编辑 卫夏雯)