

技术与城市：泛智慧城市技术提升城市韧性*

Technologies and Cities: General Smart City Technologies Promote City Resilience

李伟健 龙 瀛 LI Weijian, LONG Ying

摘 要 评估第四次工业革命背景下出现的一系列泛智慧城市技术在城市发展运行过程中的作用,对于科学理性认知技术与城市多主体之间的关系,进而引导未来技术与城市规划设计、建设和治理的协调发展至关重要。聚焦新型冠状病毒肺炎(COVID-19,以下简称“新冠肺炎”)疫情期间泛智慧城市技术的具体应用情况,通过多渠道资料进行相关案例的系统性搜集,对不同类别、不同服务主体的10种核心技术的主要应用情况进行归纳总结,最终评估其在提升城市韧性等方面的具体作用,并提出问题与展望。

Abstract To scientifically and rationally understand the relationship between technologies and multiple objects of cities and promote the harmonious relationship between technological development and urban planning, construction and governance, it is of vital importance to evaluate the role of a series of general smart city technologies under the background of the Fourth Industrial Revolution in the process of urban development and operation. This paper focuses on the specific application of general smart city technologies during the period of COVID-19 epidemic, systematically collects relevant cases through multi resources, summarizes the application of ten kinds of technologies in different categories, different service objects and finally evaluates their specific roles, problems and prospects in promoting city resilience.

关键词 公共卫生;韧性城市;新兴技术;COVID-19

Key words public health; resilient city; emerging technologies; COVID-19

文章编号 1673-8985 (2020) 02-0064-08 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20200211

作者简介

李伟健

清华大学建筑学院

华中科技大学建筑与城市规划学院

龙 瀛 (通信作者)

清华大学建筑学院和恒隆房地产研究中心

清华大学生态规划与绿色建筑教育部重点实验室

研究员,博士生导师

0 引言

第四次工业革命背景下催生出的一系列新兴技术正在以肉眼可见的速度重塑着城市发展运行的逻辑与居民日常生活的场景^[1]。通过发挥人的需求与价值观、服务场景模式以及空间功能形态的联动作用,新兴技术促进当下城市迈入了崭新的发展阶段。新的时代与技术背景也给城市治理带来诸多新的机遇与挑战。因此,科学理性地认知技术与城市多主体之间的关系进而引导未来技术与城市治理、居民生活相互协调便显得至关重要。

2020年新冠肺炎疫情的暴发给中国乃至世界城市的发展运行以及人们的日常生活带来了巨大的冲击与影响^[2]。与17年前的SARS(严重急性呼吸综合征)时期相比,新兴技术的迭代与发展给我们当下城市应对疫情的智慧化方法与手段带来了诸多影响。因此,本文进一步聚焦泛智慧城市的10项代表性新兴技术,并结合具体的案例进行分析阐述,力求对其在新冠肺炎疫情期间发挥的作用有更加深入的了解与评估,给未来社会各界应对类似的突发公共安全事件及日常城市治理带来更多

*基金项目:本文受到国家自然科学基金面上项目(编号51778319)、重点项目(编号71834005);清华大学自主科研计划和国家科技重大专项(编号2017ZX07103-002)共同资助。

的启示与意义。

1 泛智慧城市技术的定义与应用概况

智慧城市是数字城市之后信息化城市发展的一种高级形态^[3]，但目前而言，我国诸多智慧城市仍主要围绕智慧政务、交通、民生、市政等各个方面的信息基础设施来进行建设或应用，并强调大数据、云计算、物联网等新一代ICT支持下的城市智能管理^[4]。本文所关注的泛智慧城市技术并不局限于政府主导建设“智慧城市”技术，而更加偏向于被城市多元主体所使用，服务于城市治理、企业运行、居民工作生活等多元维度的一系列新兴发展技术。

根据技术应用的广度与深度可将选取的10项泛智慧城市技术划分为基础性通用技术与功能性应用技术。基础性通用技术包含移动互联网、物联网、大数据、云计算、人工智能和区块链。其中移动互联网和物联网将人与万物彼此信息互联，实现实时感知与反馈的同时产生海量的时空大数据，并可通过云计算对其进行高效存储与运算。在此过程中，人工智能得以辅助优化数据的算法与分析，而区块链进一步保

障了整合数据的安全透明与可靠。功能性应用技术包含机器人与自动化系统、智能建造、虚拟现实/增强现实/混合现实以及共享经济。其往往在基础性通用技术的支持下，有更加聚焦的、特定的功能与应用场景。其中共享经济虽然严格意义上并不属于一种技术，但也属于一种广泛应用且深刻影响城市发展与场景使用的创新模式，因此被纳入功能性应用技术之一。

本文从官方媒体报道、已发表论文以及微信公众号文章、微博等公开信息平台进行系统性信息挖掘与素材整理，并对政府/管理者、医疗工作者、公司企业、公众群体这4类服务对象以及技术应用的出现时间进行结构化注记，最终共整理得到200余条泛智慧城市技术的相关应用信息（见图1）。笔者将对其依次进行详细论述。

2 基础性通用技术在疫情应对过程中的应用

2.1 移动互联网

SARS时期我国移动互联网仍处于2G至Edge通讯时代，手机终端以短信及通话为主

要功能，电视新闻仍是人们主要的信息获取渠道。除此之外，人们使用PC端因特网进行部分网络信息的获取与交流，如网络新闻浏览、网络游戏娱乐、基本的线上邮件交流以及逐渐兴起的网络购物。而当下中国移动互联网技术的发展已经由4G的全面普及向5G全面跨越，带动了产业互联网的大幅度发展，其给城市社会带来的影响也远超传统层面上的信息获取，已渗透至居民生活服务的方方面面。

疫情防控方面，在移动互联网技术支持下，疫情相关的信息上报及咨询科普预约变得更加高效便捷。多个城市政府或企业利用APP或微信小程序辅助疫情防控治理，如广东“粤省事”、支付宝等纷纷上线疫情防控服务专区，居民可通过手机便捷地进行疫情权威讯息查询、个人健康状况申报以及医疗物品预约；大学团队、公司企业等搭建的众多救援物资供需匹配平台也依托移动互联网技术得以实时高效地辅助供需对接；医疗工作者可以借助5G技术搭建的远程会诊平台连接全国各地不同医院，实现疫情救治的远程指挥与异地会诊操作（见图2），而通过远程视频或会议系统医疗团队也可方便地将疫情防控经验向国内外其他团队进行实时分享与反馈。

移动互联网技术助力日常工作、生活全面线上化正常运行。基于新冠肺炎疫情的防控需要，众多企业积极选择居家办公机制^[5]。阿里巴巴、腾讯等多家互联网公司通过开发远程协作、云办公系统，为特殊时期员工居家办公提供技术保障。除此之外，疫情期间线上教育成为一种刚需，全国大中小学通过钉钉、腾讯会议、雨课堂等网络平台进行大规模的网络教学，最大程度地减小疫情对正常教学安排的影响。在线影视、线上游戏、视频直播甚至云蹦迪等线上娱乐方式层出不穷。多元化的无接触式外卖配送服务也在保障安全的情况下为居家百姓提供基本的生活物资供给。

从收集到的有限案例中可以发现，移动互联网技术应用的种类与数量在所有技术中位列首位。其中绝大部分比例的应用是服务于公众群体，其次是公司企业、政府管理者及医疗



图1 与SARS时期相比，不同泛智慧城市技术在新冠肺炎疫情应对中的主要应用情况
资料来源：笔者自绘。

工作者。这说明在新冠肺炎疫情期间,移动互联网技术在应用生态拓展与深化方面发挥出深刻作用。该技术的迭代使大量日常或应急事务得以在线上运行,利用便携的移动终端实现线下空间隔离与线上信息的高效互联,大幅提高公众居家生活工作的“耐力”与远程信息采集沟通的效率。

2.2 物联网

在建成环境领域,物联网是未来最应得到重点关注的核心技术之一。无处不在的智能传感器网络最终将提供城市空间与居民行为实时高精度的数据信息,并可用来进行即时的动态管理与反馈。在本次智慧化抗疫过程中亦有诸多应用与实践。

具体而言,物联网技术为救灾医疗物资的高效物流运输与实时全流程监管提供了基础保障。一方面,通过GPS定位、无线网络和条形码识别等技术,对救援物资、医疗废弃物和运输车辆等进行实时监控,并结合大数据与云平台提供智能化的供需管理,确保物资安全送达的同时最大化提升运输效率,而在此过程中产生的可溯源数据进一步为物资的透明化监管与供需匹配提供强有力的支持。另一方面,更多的案例表现出物联网可通过终端智能传感应用实现对医疗或社区环境、病患体征等的实时智能感知与监控。例如在火神山医院中,病患的生理状况可通过生命体征监测设备进行实时反馈,而病区内的温湿度、氧气密度与人员流动等信息亦可通过5G与物联网技术进行集中管理监控(见图3)。部分社区选择将门磁传感器与网关设备相结合,对处于密切观察期人员的居家隔离状况进行智能监测,并通过联网数据分析管理平台协助社区疫情防控与管理。

物联网技术更多地协助政府管理者及医疗工作者进行动态管理与监测。但客观而言,其在当下抗疫时期的大规模应用方面仍存在提升空间。随着设备与运营成本的进一步降低以及5G技术的全面普及成熟,在技术层面上的城市“万物互联”将逐步成为可能,该技术也会逐渐从城市尺度向建筑及个人尺度发展



图2 华为5G+4K远程医疗解决方案

资料来源: <https://e.huawei.com/cn/solutions/enterprise-collaboration/telemedicine>。



图3 联新生命体征智能采集监控系统

资料来源: <http://www.lachesis-mh.com/ProductionDetails/9/index.html>。

成熟。智能健康家居、医疗等传感设备将会在人们家中逐渐普及,个体尺度健康状况的日常实时监测与智能预警将成为城市居民一种新的必要性需求。

2.3 大数据

SARS时期由于数据产生的种类与数量较少、获取与处理的技术门槛较高,人们对数

据的认知与应用更多地停留在一种初步截面统计与分析的阶段。如今得益于智能与监测设备的广泛普及、移动互联网的高效传输以及数据运算分析能力的综合提升,城市空间与活动行为数据被更加广泛地产生、记录与深入应用分析。同时,大数据不仅仅指代海量的数据与应用,更代表着一种思维方式或城市与社会运行方式的改变^[6]。

在应对疫情的过程中,武汉市这座千万级人口的超级大城市被采取“封城”措施,这可能是人类史上对如此人口量级的城市采取的最严厉的防疫措施之一。这一方面,充分体现出我国政府防控疫情的决心;另一方面,管理决策者可以充分发挥大数据的力量,来支持观察城市空间、人群行为活动以及社会舆情反馈^[7]。

大量的媒体与专业机构提供了实时疫情数据的展示与查询服务。从中国疾病预防控制中心、丁香园等提供的城市尺度疫情分布图(见图4)到量城科技等提供的精细至小区尺度的疫情分布图,均可以更好地让公众预知疫情风险;众多专家或学者团队利用大数据统计对疫情发展进行分析预测,生成相关报告成果供公众知晓或政府内参;清华大学公共安全研究院等团队和公司通过搭建大数据实时监测感知系统,进一步辅助管理者或企业进行资源调度与决策制定。除此之外,大数据还可以支持广泛的舆情、人群画像与流量分析,例如互联网和运营商利用位置大数据向政府和网民提供人员较为精确的流向分析。由此可见,在新冠肺炎疫情期间大数据已经逐渐成为政府/企业决策、居民生活、城市运行的重要参与媒介,在应用的深度和广度上都有极大拓展。

然而,在大数据的应用过程中也暴露出诸多缺陷与不足。例如传统的智慧城市大数据系

统未能很好地在疫情突发时期对关键数据进行高频动态采集与分析进而做出灵敏预判;由于不同部门间数据无法及时有效共享对接,出现数据冲突与误导、无法高效溯源。因此疫情过后,政府管理者应加强大数据治理体系的构建与治理理念的升级,而非停留在传统政务数字化与信息化的层面;强化突出大数据的应急预判与灵敏分析能力^[8],实时监测预警、平战结合,而非停留在静态截面、常态数据的可视化层面;城市大数据局或信息中心可与疾病预防控制中心进行进一步的无缝数据共享,发挥其技术与数据资源组织优势,为城市决策者提供更加高效精准的决策支持;最后,各城市的疾病预防控制中心应提高大数据储备与分析能力,加强空间思维,积累一些城市建成环境相关的基础数据,如城市基础地理大数据。同时进一步完善医疗大数据的规范化监测与储备,如更高的空间精度与更结构化的数据等。

2.4 云计算

云计算如今已成为移动互联网、人工智能等技术的重要支撑,是众多企业运行与大数据应用的具体保障,属于一种服务模式而非单纯的技术^[9]。

在应对疫情的过程中,云计算的普及使远程协作式办公、远程教育等业务得以在线上正常运行,避免了人们因集中办公、上学等多

人物理接触带来的潜在病毒传染风险,同时保障了企业核心数据、算力等的信息安全与无缝切换使用。而云计算本身的弹性扩容能力也可极大程度地满足新冠肺炎疫情时期因大规模线上业务激增所带来的运算压力,进而保障医疗、办公、交通及政府云系统等的安全稳定运行。除此之外,以阿里云弹性高性能计算(E-HPC)服务为例,将云计算与超算服务相结合,能让科学家在疫情期间自助搭建云上高性能运算系统,通过计算模拟与筛选,大幅提升药物研发的效率,缩短研发周期(见图5)。与此类似,云计算自助按需使用、稳定高效算力等特点进一步满足了疫情期间诸如基于实时医疗物资数据,提供智能高效物流调配等服务的需求。

随着5G技术的全面普及与成熟,云计算的应用场景与效能将会得到进一步暴涨式扩展与提升。当移动网络的传输速度与云端的运算储存能力大大超越传统终端运算速度与存储容量时,城市多元主体间信息共享、交互与处理的媒介将发生改变,通过网络资源的分布式配给最终实现城市各信息系统的高效弹性运行。

2.5 人工智能

尽管目前人工智能仍处于一种弱人工智能的发展阶段^[10],即“有多少人工,就有多少智能”,但与17年前SARS时期仍未有所应用的状况相比,在本次抗疫期间人工智能已给医疗工作及社会治理带来诸多支持与赋能。

人工智能可与大数据相结合来辅助疫情分析预报与决策优化。例如维智科技搭建的疾控AI分析平台基于上述两种技术寻找密切接触者人群、预测疫情高危传播区域并协助进行疫情传播的动力模型分析,为相关政府部门与卫生系统提供决策支持;百度、阿里巴巴等利用人工智能算法协助病毒结构分析与药物研发,大大提升运算分析与研发的效率;依图公司利用人工智能技术辅助医生开展基于CT影像的新冠肺炎病灶量化分析与评估,助力病情的智能高效诊断(见图6);旷视公司

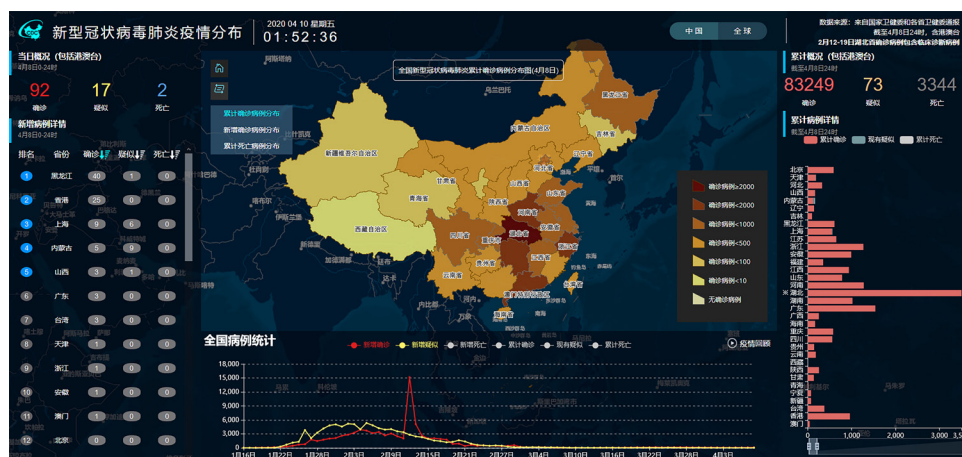
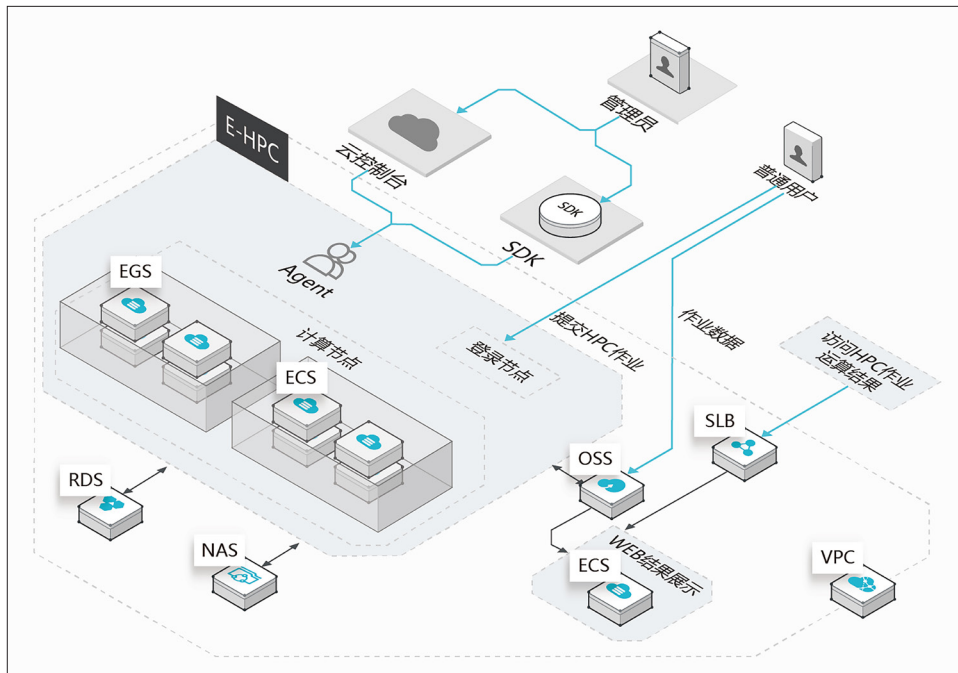


图4 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎疫情分布地图
资料来源: <http://2019ncov.chinacdc.cn/2019-nCoV/>。



注: SDK: Software Development Kit, 开发者工具包; Agent: 代理人; EGS: Elastic GPU Service, 弹性图形处理器服务; ECS: Elastic Compute Service, 弹性云服务器; RDS: Relational Database Service, 关系型数据库; NAS: Network Attached Storage, 文件存储系统; OSS: Object Storage Service, 对象存储服务; SLB: Server Load Balance, 负载均衡; VPC: Virtual Private Cloud, 专有网络。

图5 阿里云E-HPC弹性高性能计算云平台
资料来源: <https://www.aliyun.com/product/ehpc>。

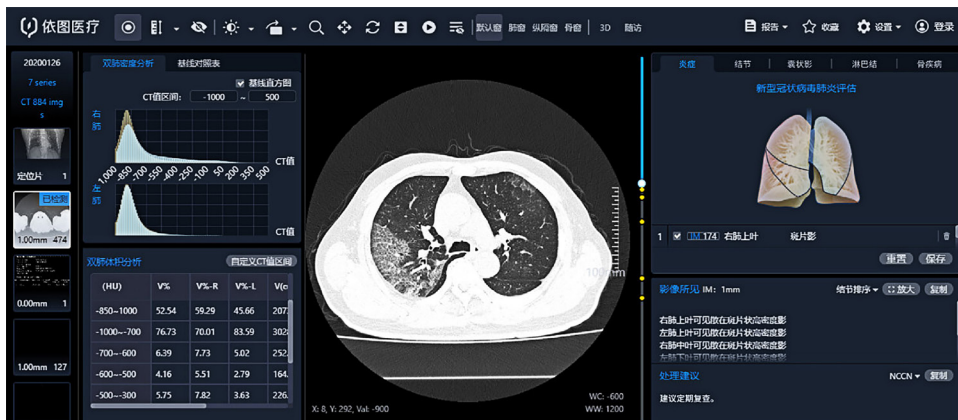


图6 依图公司“新型冠状病毒肺炎智能评价系统”界面
资料来源: <https://mp.weixin.qq.com/s/UqS83j3QWiQFTiuU1NOog>。

开发出高效无接触的体征识别感知系统,极大地提升了公共场所疫情初步检测的效率,从而降低工作人员被感染风险;腾讯、京东云等提供的智能外呼服务,通过定制化的语音智能机器人自动完成对社区被观察人员的电话排查并对结果进行实时记录,减轻社区管理人员的排查工作量。此外,通过人工智能

平台人们亦可进行与疫情相关的自主咨询服务,并依托人工智能技术对医疗、救援物资材料进行电子化识别录入,来进一步保证相关物资的精细化监控与调度。

综上,人工智能技术对4种服务主体均有较为广泛的应用,可以更好地将医疗资源、社会资源与城市空间智能化匹配^[6]。未来人工智

能技术将为城市这个复杂的巨系统提供更为精细化、定制化的动态灵敏感知、高效决策分析与智能自助服务,从而更好地体现其“科技向善”、人性化关怀的一面。

2.6 区块链

区块链是SARS时期之后一段时间才被提出并得到快速发展的新兴技术概念。其本质是一种具有可溯源、公开透明及无法伪造等特征的新型数据共享与储存库,对城市发展与资源数据的安全运维有重大影响与意义。

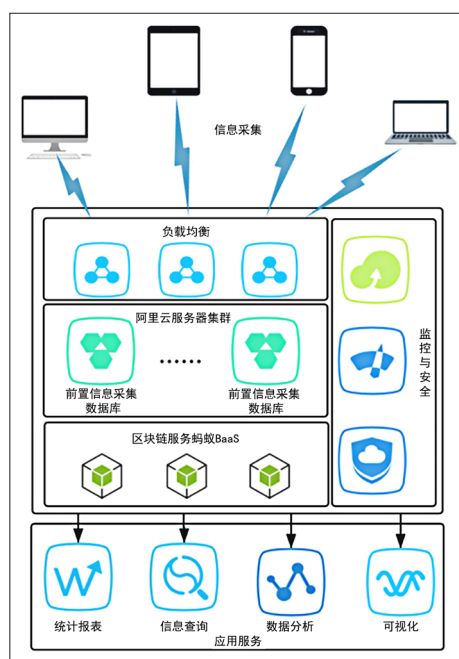
在新冠肺炎疫情期间,区块链技术在不同领域得到具体的探索与应用。例如利用区块链技术将居民的出行信息记录在案且无法更改,特殊情况下可以快速回溯疫情疑似及感染者同乘人员的出行起止点、时间路径及出行方式等行程信息,避免信息泄露的同时可准确高效地控制疑似人员流动与疫情传播。广州、山东等地利用区块链技术将密切关注人员、疫情发展状况、医疗及救援物资等数据信息进行高效整合,从而获得高精度、实时动态数据监测与追踪,并实现资源供需的准确配对(见图7)。疫情期间物资捐赠与调度也面临巨大的信任成本,而区块链保证了数据的透明与准确,提供了高度可信的匹配连接。支付宝上线的防疫物资信息服务平台便利用区块链技术解决物资捐赠与具体救援款项等的追踪与溯源问题,将物资收发的每一个环节记录存证便于高效追溯,大大降低了各方之间的信任成本。

尽管与其他基础性通用技术相比,由于部分受限于成本、技术门槛等因素,区块链在疫情应对过程中的具体应用并未得到大规模普及与深化,但在本次疫情中城市数字经济生态的迅猛发展无疑进一步催化了区块链技术的成熟,为未来城市多元场景与数据融合、协同高效治理提供支持。

3 功能性应用技术在疫情应对过程中的应用

3.1 机器人与自动化系统

城市在控制疫情方面的核心途径之一便是减少人与人之间的直接接触,除了被动的居家隔离,城市空间、服务的无人化运营便显得尤为重要。在新冠肺炎疫情之前,我们的城市已经呈现出诸多无人化的趋势,例如自动化的停车场、代替保安的摄像头,以及逐渐取代超市便利店、金融交易所、商场服务台甚至景区服务员和讲解导引的机器人或自动化系统等。这些应用在很大程度上减少了从业者与被服务者之间的直接或间接接触,进而有利于控制



注: BaaS (后端即服务, Backend as a Service) 公司为移动应用开发者提供整合云后端的边界服务。

图7 山东财经大学“区块链疫情采集监测系统”
资料来源: <http://news.sdufe.edu.cn/info/1022/23976.htm>。

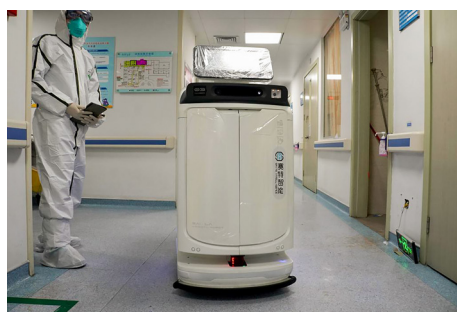


图8 广东省人民医院智能配送机器人
资料来源: <http://www.gdghospital.org.cn/Framework/SubNet/wfrmShowReleaseInfo.aspx?id=10&rid=1137&tid=107>。

疫情的传播蔓延。

在SARS时期已经出现协助环境消杀与物资配送的机器人发明,但未得到较多的普及与应用。而在新冠肺炎疫情的防抗过程中,机器人与自动化系统支持下的无人化趋势有更多的表现与应用。例如以“城市大脑”闻名的杭州利用机器人在重点宾馆为被隔离人员提供无人送餐服务。广东省人民医院引进智能配送机器人,可自主开关门与搭乘电梯、识别躲避障碍物从而进行医疗物资在医院内部的无人化配送,降低临床医疗人员交叉感染的风险(见图8)。武汉中心医院使用消毒机器人对医护患者的高频活动区域进行全面消毒;部分提供智能化、无人自助导诊服务的机器人也已应用于各大医院疫情防控的一线。多省疫情防控部门使用无人机进行日常的巡视工作并对违规人员进行语音警示。此外,火神山医院中也已上线无人超市,实现全天不间断的无人化自动运营服务。

在本次疫情期间,机器人与自动化系统技术大比例服务于公众群体与医疗工作者。未来,随着该技术的进一步普及与成熟,将会有越来越多的自动化机器人被应用在物资配送、城市巡检以及基础服务如餐饮、零售、医疗等方方面面的实际场景中,进一步增强城市空间无人化自主运行与服务的能力。

3.2 智能建造

在新冠肺炎疫情面前,智能建造或可列为建成环境领域最直接的贡献之一。早在SARS时期,小汤山医院的SARS定点病房在7个昼夜内建成,最终收治了全国近1/7的SARS患者。其中装配式快速建造技术便起到核心作用,而智能建造技术在过去17年间亦有飞跃发展。

广义上的智能建造技术群主要包括快速建造技术、建筑信息模型(BIM)、建造机器人及3D打印等相关技术,其中BIM亦衍生发展为尺度更宏观、信息交互更复杂的城市信息模型(CIM)。火神山、雷神山医院正是利用了装配式快速建造以及BIM建模的技术得以在短期内高质量建成。前者提供了模数化标准设计、

流水线快速生产、现场模块化快速组装,拥有相互独立可周转使用的医疗空间单元等便利,大大提升了现场的施工效率与科学性(见图9)。而后者利用数字模型信息在建筑的设计、施工和运维等各阶段进行孪生模拟与可视化,最大程度提高了施工模型的精准度与可靠性,满足突发疫情时期对于应急医院建设的扩张需求。除此之外,以中蓝环境自主研发的城市森林系统UFS为例,在建造中或建造后为建筑或城市基础设施配备智能消杀及联网管理系统,通过建筑高层或城市智慧路灯、防疫喷雾塔等对周边空气污染进行动态检测并进行空气净化与消杀,亦可对疫情的传播有较大的控制作用。

智能建造作为一种工程性技术,更多地服务于施工与设计单位,而发源于医疗建筑的循证设计(Evidence based design) 已被研究多年。未来预计BIM等“软件”与装配式快速建造、智能建造机器人、3D打印等“硬件”会为应对突发事件时的建筑及基础设施建设提供更加高效精准的支持,并结合物联网、人工智能等技术创造出更加智慧化的城市物质空间。

3.3 虚拟现实/增强现实/混合现实

受疫情影响,人们对于城市空间的使用频率在短期内也大大降低,而虚拟现实(VR)、增强现实(AR)和混合现实(MR)技术所体现出的沉浸式、交互性等特点有望让人们将目光从实体空间转向另一维度的虚拟空间,从而拓展人们生活、工作过程中“活动”的场景与范围^[9]。

一方面,由于技术成本逐渐下沉与应用生态逐渐丰富,VR、AR、MR技术在新冠肺炎疫情期间丰富了我们的居家生活。受疫情影响国内外诸多景点被迫临时关闭,VR旅游成为一种新的休闲游憩方式,人们可以在家中通过智能手机或简易VR设备对热门旅游景点亦或诸如故宫等博物馆进行免费沉浸式的远程游览(见图10)。在穿戴式设备与增强现实支持下,人们在家中便可进行体感游戏以及交互式



图9 武汉火神山医院的装配式建造结构
资料来源: https://www.sohu.com/a/385096303_267106。



图10 全景故宫VR虚拟浏览
资料来源: <http://t.cn/AiWg690d>。

的健身运动体验,VR在线教育也以虚拟仿真教学的形式进行积极探索与尝试。此外,售楼处及汽车零售商纷纷尝试远程VR看房、VR看车等销售展示模式,以摆脱疫情对于消费者无法前往线下实体店进行实际体验的影响。以上这些应用场景拓展了疫情时期人们在家中摆脱物理空间限制实现多元互动、沉浸式生活的可能。

另一方面,利用VR、AR技术可以辅助(远程)医疗与巡检,以更好地评估疫情在人本尺度的存在情况。例如在浙大二院急救中心所配备的重症监护室远程观察及指导系统,就是基于5G+VR技术,方便异地专家医生进行高清远程诊疗与指导,家属也可利用其对隔离区病患进行远程实时探视。部分防疫检查站点的工作人员通过佩戴AR眼镜,实现对来访人员及车辆的智能识别甚至进行实时人员测温与警示,由于识别距离较远,可有效避免因直接接触而产生的交叉感染风险。

值得注意的是,由于相关设备的便携度以及成本、应用生态等仍存在较大的改进空间,现阶段该类技术的应用仍未普及,部分则处于一种利用普通智能设备提供“伪”虚拟展示的阶段,在沉浸感与交互性方面仍存在较大不足。未来随着技术成本与设备体量的优化集成,VR、AR、MR技术将会进一步支持城市实体空间与虚拟空间的融合交互,增强居民对于城市空间使用的感受与效率。

3.4 共享经济

共享经济的共享模式并不是一种简单的零和关系,其更多地表现为资源的共享使用而非拥有,例如共享办公、共享交通、共享居住等。其发展亦遵循各个城市相关的防控政策,部分共享经济活动由于涉及较多的人与人密切接触与聚集而被暂停运行,部分则在进行更为严格的病毒消杀工作后转化为针对特需人群的临时公益服务。这将进一步影响疫情结束城市社会经济正常化运行后共享经济的发展与转型。

从广义上看,共享经济背后的共享理念正在以更加创新多元的模式进行扩展蔓延。部分企业、部门共享文娱作品(如部分电视剧、电影、漫画作品)的播出版权,向用户免费开放观看。盒马鲜生等电商平台与云海肴等餐饮企业开展员工共享,保障了部分员工的稳定就业。种类众多的慕课等线上教育资源也免费开放供学生学习;美团、饿了么等向广大医疗工作者提供不间断的免费、安全餐品配送服务,滴滴、享道出行等则向医护人员提供免费的出行接送服务(见图11)。热爱开源的开发者自行组织发起“Wuhan2020”开源项目,利用开源协作的方式收集医院、酒店及物流等信息,搭建更为可靠的沟通枢纽,并进一步共享相关算法、模型技术与经验。除此之外,疫情时期全国范围内火车票、机票等临时免退票费,OYO、携程、万达等也针对性地为用户或商户提供无损退款或租金减免措施。



图11 享道出行组建“防疫保障车队”,积极服务战“疫”一线
资料来源: <https://www.saicmobility.com/pages/news.html?id=2>。

总而言之,在新冠肺炎疫情应对过程中,共享经济作为对传统经济的一种补充,其所代表的共享理念与模式促进了更多的互助共享场景,并保证了一部分供需关系的正常建立。不同社会力量在努力维持正常运营的同时共享资源、共享服务、共享技术并具有风险共担的关怀^[6],大大提升了城市各资源要素的配置与利用效率。

4 结论与讨论

《死亡地图》一书中介绍了伦敦瘟疫如何重塑今天的城市与世界,而现代城市规划的诞生也与城市的公共卫生问题关系密切^[11]。新冠肺炎疫情的暴发,从某种程度上而言是对一系列泛智慧城市技术的检验。可以发现,基础性通用技术与功能性应用技术分别从新型基础设施的建设完善与使用场景模式的丰富赋能两方面发挥作用,最终为政府/管理者的高

效精准治理、医疗工作者的药物研发和病情诊断、公司企业的远程运维以及公众群体的积极参与和反馈等方面提供了重要支持与保障,大幅减少了城市各方面所受到的负面影响,从多维度提升了城市的韧性。

相比于17年前的SARS时期,当下的居民生活方式、社会运行方式、城市空间使用方式均受到这些新兴技术不同程度的影响,“新”城市已悄然到来。每一次城市重大公共安全事件的发生与应对均是对新技术应对方案、价值观念和新发展模式的全方位促进与倒逼。我们不能再传统的防疫方式来应对和控制疫情,不能再传统的城市治理理念来理解和规划新城市的发展运行。

不可否认的是,在新冠肺炎疫情期间也暴露出技术在数据互联互通、危机应对机制、隐私与安全伦理、普及与公平应用等方面存在的部分技术层面和认识层面的缺陷,而技术本身也并非城市发展的全部支撑要素。痛定思过后,我们应清晰理性地认识到未来在多方社会力量的共同参与建设下,泛智慧城市技术的定位与作用,既不局限于狭义层面上的产业信息化升级,也不能一味推崇技术至上而失去必要的价值判断与顶层设计。我们需要用新城市科学来刷新对于新城市的认知,用先进技术武装诸多城市公共系统,以更好地保卫城市居民与工作者,并始终坚持“科技向善”的人本关怀。在泛智慧城市技术的加持下,未来我们在应对城市的突发公共事件时,势必会更有信心。

参考文献 References

- [1] 龙瀛. 颠覆性技术驱动下的未来人居——来自新城市科学和未来城市等视角[J]. 建筑学报, 2020(3-4): 34-40.
LONG Ying. Future of human habitats driven by disruptive technologies: perspectives from the new

- science of cities and future cities[J]. Architectural Journal, 2020(3-4): 34-40.
- [2] WANG C, HORBY P W, HAYDEN F G, et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern[J]. Lancet, 2020(395): 470-473.
- [3] 宋刚, 邹伦. 创新2.0视野下的智慧城市[J]. 城市发展研究, 2012, 19(9): 53-60.
SONG Gang, WU Lun. Smart city in perspective of innovation 2.0[J]. Urban Development Studies, 2012, 19(9): 53-60.
- [4] 甄峰, 秦萧. 大数据在智慧城市研究与规划中的应用[J]. 国际城市规划, 2014, 29(6): 44-50.
ZHEN Feng, QIN Xiao. The application of big data in smart city research and planning[J]. Urban Planning International, 2014, 29(6): 44-50.
- [5] 樊文. 居家办公:“抗疫”时期的出版工作“新常态”[N]. 国际出版周报, 2020-03-02(13).
FAN Wen. Home office: "new normal" of publishing work in the period of "anti-epidemic"[N]. International Publishing Weekly, 2020-03-02(13).
- [6] 龙瀛. 泛智慧城市技术提高城市韧性——应对2020新型冠状病毒肺炎突发事件笔谈会[J/OL]. 城市规划:1[2020-03-30]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.tu.20200211.2048.014.html>.
LONG Ying. Technologies of smart city help promote city resilience: a written discussion on coping with COVID-19[J/OL]. City Planning Review: 1[2020-03-30]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.tu.20200211.2048.014.html>.
- [7] ZHANG L, WANG H, LI Q, et al. Big data and medical research in China[J]. BMJ, 2018, 360: j5910.
- [8] 王鹏, 赵丽虹. 从新冠疫情的压力测试, 看智慧城市的未来[EB/OL]. (2020-02-14) [2020-04-05]. https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_5980938.
WANG Peng, ZHAO Lihong. Looking at the future of smart cities from the stress test of the novel coronavirus epidemic[EB/OL]. (2020-02-14) [2020-04-05]. https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_5980938.
- [9] 方巍, 文学志, 潘吴斌, 等. 云计算: 概念、技术及应用研究综述[J]. 南京信息工程大学学报(自然科学版), 2012, 4(4): 351-361.
FANG Wei, WEN Xuezhi, PAN Wubin, et al. Cloud computing: conceptions, key technologies and application[J]. Journal of Nanjing University of Information Science & Technology (Natural Science Edition), 2012, 4(4): 351-361.
- [10] 拾影. “AI合成主播”的突破不代表弱人工智能时代的终结[J]. 互联网周刊, 2018(22): 64-65.
SHI Ying. The breakthrough of "AI synthetic anchor" does not mean the end of the era of weak artificial intelligence[J]. China Internet Week, 2018(22): 64-65.
- [11] 郑德高. 安全城市需源头控制、源尾留白——应对2020新型冠状病毒肺炎突发事件笔谈会[J/OL]. 城市规划:1[2020-03-30]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.tu.20200211.2047.012.html>.

ZHENG Degao. Safe cities need control source and leave blank space: a written discussion on coping with COVID-19[J/OL]. City Planning Review:1[2020-03-30]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.TU.20200211.2047.012.html>.