

# 未来城市顾问展望 2022

建设新城市韧性



联合国人居署中国未来城市顾问委员会2022年度报告



新潮传媒集团  
**XinChao**

联合国  人居署  
实现城市更美好的前景



# 未来城市顾问展望 2022

建设新城市韧性

**未来城市顾问展望 2022**  
**建设新城市韧性**

版权所有 © 联合国人类住区规划署，2022

联合国人居署中国办公室  
中国北京市朝阳区秀水街 1 号建国门外外交公寓 6-1-83

**免责声明**

本报告中使用的名称和呈现的材料并不意味着联合国秘书处就任何国家、区域、城市或地区或其政府部门的法律地位，或就其边境或边界划定，或关于其经济体系或发展程度发表任何意见。本出版物的分析结论和建议不一定反映联合国人类住区规划署或联合国或其成员国的观点。

## 未来城市顾问展望 2022：建设新城市韧性

**主编：**应盛

**主要作者：**刘泓志、张雪丽、马文军

**撰稿参与人：**王竞楠、张立、陈亮、张翼峰、原烽、陶懿君、王凤菊、李雨桐、王东兴、闫萌、卢亦杉、陈映竹

**评审专家组：**蓬托斯·韦斯特贝格、萨尔瓦托·范戴罗、萝贝塔·梅约、李荣强、蔡龙

**案例研究贡献者：**成都高新区、武汉市武昌区、武汉市土地利用和城市空间规划研究中心、万向集团、新潮传媒集团、京东方科技集团、智慧互通科技股份有限公司、阿里云计算有限公司、蚂蚁科技集团、京东科技集团、天鹅到家集团、腾讯云计算（北京）有限责任公司

**设计和排版：**南一草 吴姗姗

### 联合国人居署中国未来城市顾问委员会

**主席：**鲁伟鼎

**副主席：**庞升东

**项目指导：**布鲁诺·德肯、张振山、蓬托斯·韦斯特伯格

**项目主管：**应盛

# 序



陈军

**陈军**

联合国人居署中国未来城市顾问委员会主席特别代表

万向集团副总裁

2022年是新冠疫情爆发后的第三年，同时也是联合国可持续发展目标“行动十年”的第三年。我们的世界依然面临巨大的挑战，人类比以往任何时候都在寻找更好的“治愈”方式。全球疫情跌宕蔓延，新冠疫情像飓风一样席卷全球，影响了我们的生活和工作，引发了大规模的健康危机，摧毁了经济，更夺走了530多万鲜活的生命。世界上没有一个地方能独自应对，也没有一个地方能够独善其身，这表明我们作为个体的脆弱性和增进团结的重要性。城市处于这场危机的最前线。面对前所未有的挑战，没有人不心怀担

心，但是与其担心，不如行动。我们的城市亟需加强面对此类公共卫生事件时的紧急应对与控制能力。

很幸运的是，我们的城市可以增强韧性。回顾抗疫近三年来，中国城市在应对新冠疫情的过程中，政府、企业、社会紧密协作，积极探索科技发展与应用，加速和加深了我们对城市韧性建设的关注与发展，同时也拓展了我们对城市运营及治理所依赖的公共服务及基础设施的认识与期待——智能科技正在进化我们的城市，这是人居环境寻求与自然共生共赢的再一次时代机遇，智能科技将成为我们发展具备新韧性品质的人本城市的核心能力。

为了更好的探讨和分享我们在智能科技应对疫情的经验，我和委员会的同事们提出要建设新城市韧性。在智能科技的助力下，让未来城市在环境变迁压力下具备应对更多不确定性外力冲击的能力、在有限的资源条件下更精细管理城市运营的成本与效益、在科技引领的发展趋势下更关注社会公平与人文品质的价值。未来的新城市韧性一定具有更敏捷的响应速度、更精准的监测能力、更高效的协作机制和更智能的城市决策。

城市是活力和创新的引擎，也是人类生活的主要家园。我们每一个人都有保护我们家园的责任。这份报告为全球城市提供了如何建设新城市韧性的建议和详实的案例。我们期待这些建议能够为战胜疫情和建设一个更美好的城市未来带来积极的意义。

2022年10月

# 谢词

《未来城市顾问展望 2022：建设新城市韧性》是联合国人居署中国未来城市委员会的第二份报告。本报告的编写得到了万向集团和新潮传媒集团的资助。

联合国人居署特别感谢委员会主席、万向集团董事长兼首席执行官鲁伟鼎先生对委员会的杰出领导和贡献以及他团队的出色支持。并且非常感谢万向集团资深执行专家李荣强先生和万向集团发展部副总经理王竞楠女士代表万向集团参与委员会的日常工作；

同时，联合国人居署特别感谢委员会副主席、新潮传媒集团联席董事长庞升东先生的大力支持，以及新潮传媒集团高级副总裁张立先生的鼎力协作；

联合国人居署中国未来城市顾问委员会项目由联合国人居署亚太办高级人居官员布鲁诺·德肯先生、联合国人居署中国项目主任张振山先生和联合国人居署对外关系、战略与创新司创新部门项目管理官员、以人为中心智慧城市全球旗舰项目负责人蓬托斯·韦斯特贝格先生指导，联合国人居署中国办公室国家官员应盛先生负责具体领导实施。联合国人居署特别感谢报告撰写专家组的主要成员：刘泓志先生（AECOM 亚洲区高级副总裁、中国区战略与发展负责人、城市策略咨询负责人），张雪丽女士（中国通信标准化协会副秘书长）和马文军博士（上海交通大学设计实践院副院长）。

联合国人居署感谢京东方集团为委员会调研、会议举办等提供的大力支持；感谢京东方集团高级副总裁、智慧创新系统事业 CEO 陆宽先生和京东方集团副总裁原烽先生对委员会工作的积极参与和支持；

在案例征集的过程中，特别感谢成都高新区、武汉市武昌区、武汉市土地利用和城市空间规划研究中心、万向集团、新潮传媒集团、京东方科

技集团、智慧互通科技股份有限公司、阿里云计算有限公司、蚂蚁科技集团、京东科技集团、天鹅到家集团、腾云计算（北京）有限责任公司等伙伴的大力支持；

同时特别感谢报告评审专家组成员的大力支持，他们是：联合国人居署对外关系、战略与创新司创新部门项目管理官员、以人为中心智慧城市全球旗舰项目负责人蓬托斯·韦斯特贝格先生，联合国人居署高级城市规划专家萨尔瓦多·范戴罗先生，联合国人居署以人为中心智慧城市全球旗舰项目专家罗贝塔·马里奥女士，万向集团资深执行专家李荣强先生，和南京市人大环境资源城乡建设委员会副主任蔡龙先生。

联合国人居署感谢凤凰网对报告中英文版全球发布的大力支持。

# 目录

<b>第一章</b>	<b>简介</b>	<b>1</b>
	<b>1.1 新冠肺炎疫情在中国</b>	<b>3</b>
	1.1.1 突如其来的疫情	3
	1.1.2 对城市的冲击	3
	1.1.3 抗疫攻坚战	7
	<b>1.2 城市韧性</b>	<b>10</b>
	1.2.1 疫情提升我们对城市韧性的关注	10
	1.2.2 疫情下的城市需要什么样的韧性建设?	11
	<b>1.3 塑造新城市韧性</b>	<b>12</b>
	1.3.1 智慧基础设施助力新城市韧性建设	12
	1.3.2 新城市韧性建设的要素	13
	1.3.3 新城市韧性对可持续发展目标的贡献	14
<b>第二章</b>	<b>在抗疫不同阶段的智慧城市科技</b>	<b>20</b>
	<b>2.1 早期——监测追踪重防控</b>	<b>22</b>
	2.1.1 城市疫情监测	23
	2.1.2 新媒体宣传教育	24
	<b>2.2 中期——线上科技促复工</b>	<b>24</b>
	2.2.1 人口流动监测	25
	2.2.2 智慧物流	26
	2.2.3 在线配送	27
	2.2.4 远程办公	28
	2.2.5 在线教育	28
	2.2.6 社区管理	29
	2.2.7 远程诊断	30
	<b>2.3 后期——数据共享助常态</b>	<b>30</b>
	2.3.1 科技助力复工复产	31
	2.3.2 城市复原	31
	2.3.3 与国际社会的信息共享	33

2.4 小结 34

2.4.1 城市科技有效助力疫情防控 34

2.4.2 更进一步：数字鸿沟与隐私保护 34

## 第三章 新城市韧性的数字化构建 37

### 3.1 城市高质量发展需要智慧化、精细化、数字化 39

3.1.1 疫情下的新韧性城市 41

3.1.2 新韧性城市的总体方案 41

3.1.3 云、网、终端建设 44

3.1.4 保障机制 46

### 3.2 针对具体冲击场景的解决方案 49

3.2.1 传播溯源 49

3.2.2 医疗救治 50

3.2.3 社会生活保障 50

3.2.4 舆情传播 51

### 3.3 新韧性社区案例 51

3.3.1 社区防疫具体场景 52

3.3.2 案例：上海市普陀区真如镇街道 54

3.3.3 健康韧性居住社区评价 55

3.3.4 基于多源数据的北京、上海、深圳、武汉的社区生活圈韧性评价 56

## 第四章 案例研究 61

### 4.1 城市案例 63

4.1.1 成都高新区：“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控 63

4.1.2 武汉百瑞景社区：“韧性”助力疫情中的百瑞景社区基层治理对策 66

### 4.2 企业案例 68

4.2.1 抗疫早期 68

4.2.2 抗疫中期 72

4.2.3 抗疫后期 87

## 第五章 新城市韧性未来发展建议 91

### 5.1 科技重塑城市韧性 93

5.1.1 新冠疫情驱动中国城市科技发展 94

5.1.2 智能科技：从产业发展到新型基础设施建构 94

5.1.3 智能科技重塑全球城市韧性 95

### 5.2 新城市韧性发展展望 95

5.2.1 掌握新城市韧性的新价值 95

5.2.2 明确新城市韧性的新内涵 96

5.2.3 展望新城市韧性的新未来 98

### 5.3 新城市韧性行动计划 98

5.3.1 技术：企业行动 98

5.3.2 运营：政府行动 98

5.3.3 社会：全民行动 99

5.3.4 全球协作的五项行动倡议 99

5.4 结语 101

## 参考文献 101

## 图表目录

图 1 中国城镇化率和流动人口统计 .....	4
图 2 2019 中国各大城市流动人口排名 .....	4
图 3 世界卫生组织 (WHO) 宣布将本次疫情列为“国际关注的突发公共卫生事件” (PHEIC) .....	5
图 4 新冠疫情给城市带来的急性冲击与长期压力 .....	5
图 5 众志成城，抗击疫情 .....	6
图 6 武汉蔡甸火神山医院施工现场 .....	7
图 7 民众自发组织车队接送一线医护人员 .....	7
图 8 数字化应用 .....	8
图 9 联合国副秘书长、联合国人居署执行主任麦穆娜·莫哈德·谢里夫女士 .....	9
图 10 中国积极支援国际抗疫 .....	9
图 11 城市自身免疫系统 .....	10
图 12 新韧性建设四要素 .....	11
图 13 融合基础设施 .....	12
图 14 新城市韧性特征 .....	13
图 15 联合国 17 项可持续发展目标 .....	15
图 16 疫情对可持续发展造成诸多负面影响 .....	16
图 17 2000-2020 年中国国内生产总值 (GDP) .....	16
图 18 2020 年中国进出口情况 .....	17
图 19 2020 年中国各行业增加值与增长率 .....	18
图 20 未来城市具备更智慧的城市韧性 .....	18
图 21 新冠病毒疫情实时监测平台 .....	23
图 22 城市疫情防控大数据平台 .....	23
图 23 通行大数据行程卡 .....	25
图 24 疫情防控人口大数据平台 .....	25
图 25 国家重点医疗物资保障调度平台 .....	26
图 26 无人配送车 .....	27
图 27 智能取餐柜 .....	27
图 28 国家中小学网络云平台 .....	28
图 29 社区出入管理平台 .....	29
图 30 2019 新型冠状病毒资源库 .....	32
图 31 新型冠状病毒肺炎科研成果学术交流平台 .....	33
表格 1 疫情防控各阶段所应用的智能化技术总结 .....	35
图 32 城市的智慧化框架示意图 .....	40
图 33 智慧城市的数据结构示意图 .....	40
图 34 新城市韧性应对疫情的数字化建设总体框架 .....	42
图 35 应急智慧系统总体架构 .....	43
图 36 城市的数据资源体系 .....	43
图 37 应急智慧系统系统架构 .....	44
图 38 城市一体化泛在感知监测网络 .....	45
图 39 一种实际应用的分分布式技术架构 .....	47
图 40 防疫通行码技术架构图 .....	48
图 41 2021 年 7 月南京疫情传播链 .....	50
图 42 社区防控架构示意图 .....	51
图 43 社区人员数据统计图 .....	52
图 44 重点人员防疫守护示意图 .....	53

图 45 设备识别到未戴口罩人员的告警工作流程 .....	53
图 46 15 分钟步行生活圈示意图 .....	55
图 47 健康韧性社区的评估框架 .....	56
表 2 生活服务设施权重赋值 .....	57
图 48 京沪深汉分设施类别防灾防疫指数 .....	57
图 51 京沪深汉环境韧性指数 .....	57
图 49 京沪深汉防灾防疫指数空间评价 .....	59
图 50 京沪深汉健康出行指数空间评价 .....	60
图 52 一屏统览 .....	64
图 53 隔离酒店 .....	64
图 54 “N” 个综合风险监管模块 .....	65
图 55 百瑞景社区人员分发防疫物品 .....	66
图 56 社区爱心服务小分队 .....	66
图 57 社区应急服务活动 .....	67
图 58 微医实时救助平台 .....	68
图 59 电梯防疫宣传 .....	69
图 60 电梯防疫宣传 .....	70
图 61 电梯防疫宣传广告 .....	71
图 62 合肥京东方互联网医院 .....	72
图 63 成的合肥京东方医院赴武汉支援医疗小组 .....	73
图 64 京东方智能会议一体机 .....	73
图 65 京东方 (BOE) 自主研发 AI 体温预警系统 .....	74
图 66 京东方 X 光影像平板探测器用传感器 .....	74
图 67 北京的智慧停车 .....	75
图 68 以 “AIPARK 天眼” 为依托的智慧停车 .....	75
图 69 天鹅到家开展邵阳月嫂培训班 .....	77
图 70 完善服务标准化体系 .....	77
图 71 打造以人为核心的服务交易数字基础设施 .....	78
图 72 到家集团打造家庭服务数字平台 .....	79
图 73 天鹅百万就业计划 .....	80
图 74 未来社区 “电子出入码” 功能 .....	82
图 75 颜色区分居民健康状况 .....	82
图 76 数据视图助力领导层防疫决策 .....	83
图 77 未来社区平台 .....	83
图 78 浙江省新型肺炎公共服务平台 .....	84
图 79 驻企驻校健康指导 .....	85
图 80 浙健钉 .....	86
图 81 驻村健康指导 .....	86
图 82 浙江驻企健康服务数据驾驶舱 .....	86
图 83 数字化供销平台 .....	89
图 84 凤河大食堂小程序 .....	90
图 85 凤河公社种植的草莓 .....	90
图 86 新城市韧性实践可持续发展的核心价值 .....	96
图 87 新城市韧性的内涵 .....	98
图 88 新城市韧性行动计划 .....	99
图 89 10 种助力新城市韧性建设的个人行动 .....	101

# 主要发现和信息

联合国人居署中国未来城市顾问委员会由中国科技企业家组成，致力于利用智慧城市科技推动城市可持续发展，更好地促进联合国 2030 年可持续发展目标的实现。这份报告是联合国人居署中国未来城市顾问委员会第二份年度报告。本报告系统性回顾了突如其来的新冠疫情对中国城市带来了影响，尤其是对传统城市韧性的影响，并提出新城市韧性建设的思考；随后全景式展现了中国城市科技在应对不同阶段新冠疫情中所发挥的增强新城市韧性的作用；第三章提供了如何去构建新城市韧性的路径；第四章提供了详实的城市和企业案例说明建设新城市韧性。尤其是在建设的过程中实现隐私保护，关爱弱势群体，不让任何一个人掉队。第五章我们为全球城市建设新城市韧性提出了发展建议，并发出建设新城市韧性全球协作行动倡议。

## 第一章 简介

2022 年是新冠疫情席卷全球的第三年，同时也是联合国可持续发展目标“行动十年”的第三年。人类比以往任何时候都想要更好地寻求“治愈”。在另一方面，城市继续成为新冠疫情感染的“震中”，但同时也是抗击疫情的中心。

2019 年 12 月，新冠疫情突如其来袭击了中国的城市。大规模爆发的疫情对城市的医疗资源供给、社区治理、物质调度、社会和经济的有序发展等等提出了前所未有的挑战。疫情的爆发严重威胁到了城市的良性运行与发展，对城市的安全与效率提出了巨大的挑战，而城市中人口的高度密集与流动也为疫情快速传播与蔓延提供的机会。疫情爆发与持续发展给城市带来了巨大的急性冲击与长期压力，威胁到了城市居民每一个个体的生命健康安全，更暴露出了现代城市规划与治理环节中城市韧性建设的诸多缺失与不足，也对促使人们对城市韧性产生了更深刻的认识与更迫切的思考。随疫情进一步发展，部分防控措施也进入新常态，城市韧性建设的升级迫在眉睫。

城市韧性指的是所有的城市系统以及城市中的居民能够在面对任何急性冲击和长期压力之下，保持连续性的可衡量的能力，同时积极适应并做出可持续的调整转变。过往，提及城市韧性，人们更多地专注在自然灾害与气候变化等领域。而此次突如其来的疫情冲击暴露出了现代城市规划与治理环节中的诸多隐匿的短板。而疫情对全民造成的切身影响也让我们不得不重新审视“城市韧性”的内涵，使我们意识到，我们的城市亟需加强面对此类公共卫生事件时的紧急应对与控制能力，迫使我们重新思考“疫情之下，我们究竟需要什么样的城市韧性”这个重要议题。

疫情除了给我们的城市带来短期急性冲击与长期慢性压力之外，也对城市基础设施与公共服务能力提出了严峻的挑战。如何让城市在疫情肆虐之下继续保持安全与健康的运营？让我们的城市更有准备地应对未来不确定的外力冲击与抗压能力？这些问题成为了我们提升未来城市韧性发展的重要思考方向。

## 主要发现和信息

### 1. 建立城市自身免疫系统

如果将城市视为一个有机生命体，我们需要的城市未来应具备完善的“自身免疫系统”机制。它将以工程技术和信息技术作为基础支撑，并具备自主洞察、自主恢复和自主构建的全方位能力。

### 2. 新城市韧性建设的四大要素

(1) 更敏捷的响应速度。在后疫情时代，数据驱动下的技术韧性将成为城市韧性的关键，通过设置城市综合数据管理平台能够更高效、敏捷地识别出威胁城市运营的潜在风险；

(2) 更精准的监测能力。通过数字基础设施转型、升级和置换，基于人工智能的城市运维大脑将有效处理各类数据和信息，以更精准的监测能力对城市风险进行主动探测和研判，并建立多场景模拟应急预案，从而降低突发事件所造成

的经济损失和重建成本。

(3) 更高效的协作机制。基于数字基建的城市韧性系统可通过相关数字化技术，实现不间断的反馈和调整机制，以达到资源的分布式配给。新韧性城市分别在日常运行和突发场景下，应有能力对物资、人员、技术等资源进行高效率调配，实现线上、跨区域式的服务供给，从而最终实现城市各信息系统的高效弹性运行，创造更高效的区域协作机制。

(4) 更智能的城市决策。数字技术驱动下的新城市韧性发展不仅提升了响应速度的敏捷性、监测能力的精准性、协作机制的高效性，更为我们制定城市决策提供了科学合理的判断依据，且可以根据实时数据的变动而进行精确地自我修正与调整，使决策的制定与城市的发展更为紧密合拍。

### 3. 如何塑造新城市韧性

#### (1) 以智慧基础设施助力新城市韧性建设

传统基础设施的韧性定义主要建立在应对灾害韧性的认知之上，涵盖城市生命线的畅通与城市社区的应急反应能力，承担着城市运维的底线要求。然而，科技发展引领城市变迁，也带动了基础设施的产业体系与制度文化的重构。随着智慧基础设施在城市治理和运维中重要性的日益提升，传统的基础设施韧性理论已经无法全面地概括建立在智慧基础设施之上的新城市韧性。以此次新冠疫情为例，疫情所具备的不可预测、无边界范围传播以及可持续变异的不稳定形态等特质，对我们的城市基础设施与公共服务提出了新的挑战。然而，智能基础设施并非传统基础设施的对立面。通过智能科技加持，智慧基础设施能够助力传统基础设施进行转型和升级，实现能效提升和拓展。

#### (2) 探索新城市韧性的要素

未来的新城市韧性必将仰赖新型基础设施的长足发展以及与传统基础设施的相互融合。新城市韧性由科技赋能，建立在城市数字化发展的基础之上。新城市韧性在强调基于物质载体的韧性之外，更偏重载体所附带的信息流储存、计算和传递功能。新城市韧性主要建立在物质载体的前

端收集、数据处理的中端系统以及信息集合和传达的终端平台之上。其韧性的构成部分包括实体基础设施结构的稳定性，以及其管理和运行程序及平台的适应性、可变性和兼容性。新城市韧性具有物质流与信息流并存的特性、并强调常态化与普遍性的运维，且具有很强的自适应性和迭代能力，具备生态调节机制，更接近于成为城市免疫系统的一部分。

### 4. 建设新城市韧性对于实现联合国可持续发展目标有积极意义

(1) 此次疫情肆虐对全球实现可持续发展目标提出了严峻的考验，轻易逆转了全球人民长久以来为实现消除贫穷和饥饿、解决教育、卫生、社会保护、健康与福祉、促进经济增长、创造就业机会等多方面可持续目标所作的不懈努力。在全球因遭受疫情冲击而经济发展停滞的背景下，中国通过建设智慧基础设施提升城市新韧性，在为城市应对外力冲击时创造更多能力储备，更准确而快捷地判读事件，分配应急资源，以最小成本投入，最大化常态与非常态人居环境福祉的同时，更探索出了新的管理方式与新经济增长点，成功推动了后疫情时期中国经济的复苏，也通过创造新的就业岗位和机会来提升社会就业率，致力于将因疫情所造成的社会和经济的负面影响降到最低，为中国进一步发展奠定了坚实的基础，也为国家实现今年消除贫困的目标做出了重要贡献。

(2) 未来的城市应具备更智慧的城市韧性，它将通过数字基建、数字经济、数字科技来实现城市新韧性建设——以数字基建赋能城市的新活力，以数字经济繁荣时代新动能，以数字科技创新治理新模式。后疫情时代，新城市韧性将成为城市可持续发展的核心能力。我们坚信，智能科技加持下的新型基础设施建设将会使城市和社区更加安全和美好。

## 第二章 在抗疫不同阶段的智慧城市科技

为提高城市韧性，在不同的抗疫阶段，不同的信息技术、产品和服务不断赋能城市运行

和治理。在早期阶段，迅速获得流行病蔓延情况的全景十分必要。在这一阶段，发布健康建议和缓解公众恐慌的新媒体应用程序也发挥了重要作用。随着新增病例数量的增长趋缓，工作与生产活动逐步恢复，疫情控制任务转向常态化。在这一阶段涌现的技术产品主要用于满足人员流动，以及民众的生活和工作需求。通信大数据行程卡等人口流动监测技术首先解决了跨省、市人员流动问题，为复工复产提供了前提条件，智能物流、无人配送、在线会议、远程教育等科技成果为民众工作和生活提供了便捷的服务。另一方面，社区出入智能控制系统和远程诊断应用程序，使得感染风险进一步降低。在抗疫后期阶段，对该病毒的研究合作日益增加，分享学术研究的信息平台研发上线。与此同时，复产复工的加速导致国内出现向大城市迁移的人流，各类人口流动监测和城市管理技术产品投入使用。

尽管用于抗疫的技术产品有所不同，但这些产品所依赖的关键技术是相同的。大数据、人工智能、云技术和 5G 网络是这场防疫大战中城市技术的核心。随着技术的进步，疫情防控将更加高效。

基于数据驱动的抗疫技术，极大提高了社会公共数据的汇聚和共享，有利于消除数字鸿沟。在享受数字化抗疫技术所带来的便利同时，如何保护个人隐私保护始终是抗疫过程中的重要议题。一方面可以通过技术进步，加强隐私保护。例如，利用加密算法，可以防止数据收集、传输中的隐私泄露；利用区块链技术与大数据相结合，可以对个人上传的信息提供加密保护。另一方面，法律法规的完善也在加强隐私保护。数字鸿沟的弥合与数据隐私的保护是长期性、系统性的工程，离不开各个国家的努力与配合。令人欣喜的一点是，在本章节的多个案例中，数字鸿沟与隐私保护已经得到关注。然而，随着技术的不断进步、法规的不断完善，我们期待在将来的抗疫手段中，二者能够得到更为完善的支撑。

### 第三章 新城市韧性的数字化构建

新冠肺炎疫情的爆发给脆弱的城市带来风险，但人工智能、物联网和 5G 等数字化解决方

案迅速响应并为城市发展和抵御疫情提供了机会，为疫情监测分析、病毒溯源、防控救治、资源调配等方面等提供支撑作用。

新城市韧性的数字化建构是运用大数据、人工智能、城市信息模型（CIM）、决策模型等数字技术，实现城市运行管理的平战结合，实现从灾中的应急响应转变为基于实施多方位监测的科学量化评估，使城市管理更加智慧化，应急决策更加科学化，增加城市面对各类灾害风险的韧性。平时通过智慧城市的各类感知设备和智能基础设施实现城市运行状态的感知和精细化管理；紧急情况发生时可实现灾情态势实时感知、远程应急指挥、资源快速调度，并在灾后实现快速恢复的闭环管理。

以疫情应对为代表的新城市韧性数字方案主要有四大服务主体：政府部门、疾控人员、基层民众和企业经营。具体建设包含以下内容：

- (1) 泛在感知：构建空天地一体化泛在感知监测网络；
- (2) 云的建设：总体规划、分布实施，逐步扩大系统容量，提高运算能力；
- (3) 网的建设：预留升级空间，重视末端网络建设；
- (4) 平台的建设：支撑城市智慧，建立一体化、标准化、在地化的平台支撑体系；
- (5) 智能终端：建立多应用系统，覆盖空间治理、社会治理的各领域。

新城市韧性数字化方案的顺利实施，需要一系列保障措施：全周期管理、全部门协调、全社会参与、标准化法规体系、数字安全防护、消除数字鸿沟、客观的评价与定期评估等。数字化方案架构是基础、系列措施是保障，两者相互配合，不断迭代优化，才能推动“以人为中心”的新城市韧性建设不断深入。

生活服务便利、具有健康韧性的社区生活圈是新韧性城市的基本单元。新的技术进步推动了城市运行的实时监测和反馈，我们可以从生活服务需要和健康韧性两大方面对社区生活进行精细

化测度，不断优化各类公共服务设施布局，提升城市生活居住品质。持续的“建设 - 评估”过程，将帮助我们不断总结经验，为城市的更新改造与新的建设奠定良好的基础。

## 第四章 案例研究

本章节以抗疫过程中城市和科技企业在不同阶段参与抗疫为主线，总结了相关的实际案例，尤其是如何运用相关的科技来处理应对疫情和增强城市韧性。

案例包括了成都高新区如何建设和运用“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控系统来高效、精准地实现疫情防控；在社区防控上，我们分享了武汉市武昌区百瑞景社区如何通过加强基层治理，提升社区韧性，实现疫情防控。除了城市案例，我们还总结了在抗疫早期、中期和后期，不同科技企业开发并得到实际应用的相关解决方案。这些案例都经过了实践的检验取得了良好的效果，同时我们也总结了如何进行改进优化的相关措施。

## 第五章 新城市韧性未来发展建议

本章节以“科技重塑城市韧性”为主线，探讨新冠疫情如何有效驱动中国城市科技发展乃至城市运行体系的升级；分享中国在推动智能科技产业发展的同时，将智能科技高效融入新型基础设施建构的成功实践；其后提出智能科技的跨界能力将重塑全球城市韧性的观点，将中国此次运用智能科技抗击新冠疫情的成功经验向国际共享，帮助全球城市建构新韧性系统建设的路径，重塑城市韧性的全球格局。

在全球化时代下，疫情的防范需要城市采取更快速、精准、全面的措施，而现代化科技的应用和融入则是助力城市抵御疫情冲击，提升城市韧性的一剂良药。

## 主要发现和信息

**1. 科技是塑造城市新韧性建设的关键要素。对新城市韧性发展的展望可以从以下几方面进行探讨：**

(1) 应对未来更多不确定性外来冲击：

疫情之下，威胁城市的外力具备不可预测、无边界范围传播以及持续变异等特质，难以防控与应对。因此，“新韧性”的价值体现在更能有效应对未来更多不确定性的外力冲击。

(2) 结合科技发展趋势与应用：

新兴科技发展改变了人类的生活方式与社会运行方式，以及城市空间的使用方式。新城市韧性建设下，人类用科技赋能城市公共服务系统，新城市韧性将成为科技发展的主要动力，引导科技发展为城市安全做出更好的贡献。

(3) 有效管理基础设施与城市运营的投入和产出

新基建与高新技术紧密相连，一方面助力城市中的传统基建更新升级，另一方面能够有效地监测与管理新旧功能衔接，以智能技术进行全局统筹，从而使城市运营的投入和产出最优化。

(4) 提升对社会公平及人文品质的关注

此次疫情之中也充分暴露出防控措施如何普惠全民以及创造社会公平的诸多问题。此外新城市韧性的价值还体现在提升社会人文品质，促进科技与人文相结合之上。

(5) 新城市韧性创造可持续发展的核心价值

新城市韧性创造可持续发展的核心价值可以从经济、社会、环境等三方面进行探讨。但我们必须清晰地认识到只有“人”才是城市的主体，新城市韧性的价值挖掘要从“人”的实际需要出发，明确坚定新城市韧性中“科技向善”的人本关怀。

## 2. 关于新城市韧性内涵的探讨

深入探讨了新城市韧性的内涵，以此来积极定义“新城市韧性”，并展望其未来发展。

#### (1) 价值提升: 从“底线刚需”到“促进增长”

传统基建是负责城市运维的底线刚需；新型基础设施融入智能科技，使现代城市运营更迅速、更高效、更精准、更全面。

#### (2) 自主迭代: 从“静态被动”到“动态主动”

城市韧性的发展应该使与时俱进且动态推进的。相较于传统基础设施，智能科技加持的新型基础设施实现了从静态被动的物质工程到动态主动的智能化城市运行系统的转型与变革。

#### (3) 跨界融合: 从“条块系统”到“生态协作”

传统的城市韧性基础设施如同一个个独立运作的条块系统，分别应对城市日常运作下可能遭受的各类外力冲击。而新型城市韧性基础设施通过智能技术支持，更具备跨邻域和多部门的联动性，达到最高效益的城市防灾避险功能。

#### (4) 多元包容: 从“单一封闭”到“开放适应”

相较于传统基础设施，新型基础设施更注重“人”的需求，具备开放性与适应性。以新型基础设施为支撑的新城市韧性，其关注点与覆盖面打破了技术、空间、社会的壁垒，实现更多元、包容的发展。

#### (5) 以人为本: 从“技术导向”到“人本导向”

新城市韧性更强调“以人为本”的诉求，将关注基础设施建设本身的“技术导向”向着基建对人产生的效益的“人本导向”而转变。以人为本的新城市韧性发展路径将从“数据共享”、“安全隐私”、“公平公正”等三方面进行思考和完善。

### 3. 定义新城市韧性

新城市韧性是依托科技创新赋能未来城市发展的一种核心能力，帮助城市建立其“自主免疫系统”，以工程技术、信息技术、政策系统为基础，发展自主洞察、自主恢复、自主构建的基础设施效能，主动应对不确定扰动和外来冲击的发生，

以最少资源，最快时效维护以人为本的高质量发展，最终实现提升城市可持续发展能力的目标。

### 4. 新城市韧性行动计划

#### (1) 技术：企业行动

呼吁全世界科技企业携手抗疫，为实现人类共同命运体目标，全力推进创新科技与医疗技术的共同发展，共筑新城市韧性的无边界技术体系。

#### (2) 运营：政府行动

疫情不分国界和种族，是危及人类生存发展的共同课题。疫情当前，世界各国基于共同福祉建立协作模式，最大化提升科技抗疫的能级，积极推动国际合作及区域资源互补，引领韧性品质优先的全球城市建设。

#### (3) 社会：全民行动

抗疫行动不单单是自上而下的城市行动，更是自下而上的社会民众力量所向。依靠“科技赋能”，倡导“智慧抗疫”，通过打破地域限制的社会交流网络，倡导民众发挥城市主人翁的精神，积极关注、参与到社区抗疫的环节之中，助力新城市韧性价值的全面输出。

同时，我们提出建设新城市韧性的5项行动倡议：

(1) 积极重建城市与自然的新和谐共生关系；

(2) 引导智能科技投入新城市韧性发展；

(3) 重视以社会人文品质为导向的新城市韧性建设；

(4) 推动新城市韧性发展的全球性合作；

(5) 全面实践绿色、健康、安全的新生活方式。

我们确信新城市韧性是重建全球城市健康生

态的必要与有效行动。掌握新城市韧性的新价值、新内涵、与新未来，建立全球协同的城市发展观与价值链，是新城市韧性建设的起点，更是重点。我们从中国实践经验出发，提出新城市韧性的全球协作行动倡议，深切期许我们营造好一个可持续的新韧性人居环境。

# 第一章

## 简介



精品旅舍  
咖啡小馆

全顺和堂  
清补凉  
客栈

咖啡吧

# 第一章

## 概要

2019 年底，一场突如其来的新冠肺炎疫情袭击了中国武汉。与此同时，越来越多的国家和地区相继报告受到了疫情的冲击。疫情的爆发对城市产生了重大影响，威胁到了城市的良性运行与发展，更对城市的安全与效率提出了更高的标准和要求。

面对疫情的冲击，中国积极应对，调集全国资源和力量，政府、企业、民众团结一致，举全国之力共同抗击疫情。此次疫情爆发所造成的冲击，迫使人们增加对城市安全及优质公共服务的重视，促成了重新审视“城市韧性”内涵的需求与机遇，在抗疫行动进行的同时积极提升新城市韧性建设。

面对此次疫情蔓延迅速、传播隐秘、传染性强等特质，我们提出了城市防疫抗疫的新城市韧性建设要求，包括“更敏捷的响应速度”、“更精准的监测能力”、“更高效的协作机制”以及“更智能的城市决策”，对疫情的传播进行精准防控和全面应对。而城市智能化基础设施建设与提升是精准防控疫情的关键。在此次抗疫攻坚战之中，智能科技如大数据、云计算、人工智能等技术的运用起到了至关重要的作用，促进了智慧基建加速融入未来城市的规划、建设与管理。另一方面，疫情防控也驱动了数字化技术及落地场景的加速发展，产生城市服务供需模式的创新及变革。

后疫情时代，新城市韧性将成为城市可持续发展的重要能力。我们坚信，未来城市应具备更智慧的城市韧性，智能科技加持下的新型基础设施建设将会使城市和社区更加安全和美好。

## 1.1 新冠肺炎疫情在中国

### 1.1.1 突如其来的疫情

2019 年 12 月，中国湖北省武汉市报告发现不明原因肺炎。患者常见体征有呼吸道症状、发热、咳嗽、气促和呼吸困难等。在较严重病例中，感染可导致肺炎、严重急性呼吸综合征、肾衰竭，甚至死亡。经研究发现此种肺炎由一种全新的冠状病毒感染所引起。

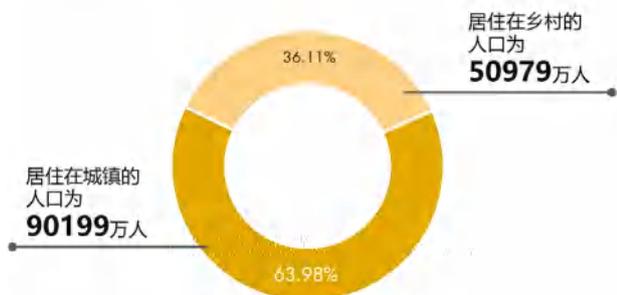
该新型病毒通过现代社会发达的铁路、航空等交通基础设施向其他地区输送蔓延。由于疫情的迅速蔓延，我国各级行政区陆续启动重大公共卫生突发卫生事件一级响应。

与此同时，全球各地也相继报告了相关疫情。2020 年 1 月 12 日，该新型冠状病毒肺炎被世界卫生组织正式命名为 COVID-19，由于疫情在全球范围内的迅速传播，越来越多的国家爆发了疫情，包括奥运会、世界经济论坛、G20 峰会在内的众多重要活动被迫推迟、取消或改为线上举行。

### 1.1.2 对城市的冲击

从历史上看，疫情的发生往往会对城市的发展产生重要的影响。纵观历史，鼠疫、霍乱等疾病的爆发促使人们重新审视城市环境与公共卫生之间的关系，推动了城市规划理念的革新，并带动了城市管理及相关法案的迭代更新。例如

## 城乡人口



与2010年第六次全国人口普查数据相比



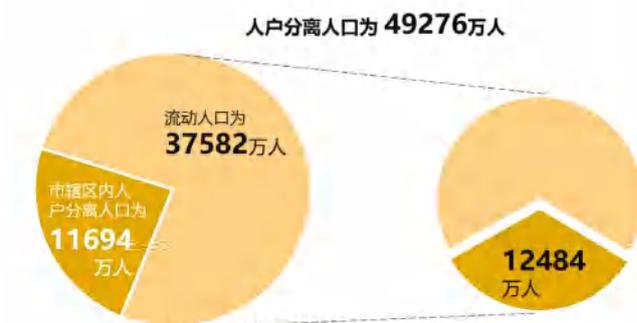
城镇人口增加**23642**万人

乡村人口减少**16436**万人

城镇人口比重上升**14.21%**

图1 中国城镇化率和流动人口统计 来源：联合国人居署

## 流动人口



与2010年第六次全国人口普查数据相比

人户分离人口增长 **88.52%**

市辖区内人户分离人口增长 **192.66%**

流动人口增长 **69.73%**

人口/万人

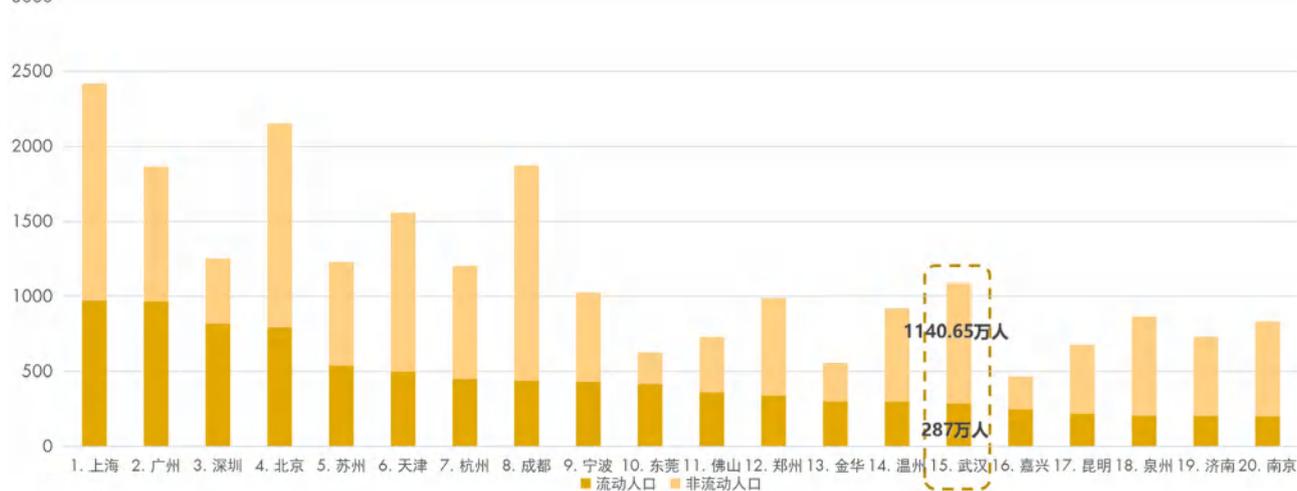


图2 2019 中国各大城市流动人口排名<sup>[2]</sup> 来源：联合国人居署

1832 年横行于伦敦的霍乱疫情直接推动了英国《公共卫生法》的颁布，以及伦敦贫民窟改造计划的实行。可以说，城市公共卫生问题驱动了现代城市规划与基础设施的更新迭代。

21 世纪的今天，中国飞速推进城市化进程。据第七次全国人口普查数据显示，目前我国城镇化率已达 63.89%，流动人口达到 3.76 亿<sup>[1]</sup>。随着大量的流动人口的迁入，加剧了城市人口密集

程度的激升，对城市流动人口的动态数据及服务需求缺乏有效应对，对城市中原有的医疗、教育、交通等公共服务供给现状提出了更严峻的挑战。人口密集的大城市更容易放大疫情的影响，更密集的人群接触交流更可能导致病毒的快速传播。通过经济、社会和通勤关系将联系着数量较多县城的大都市地区，最容易受到疫情蔓延的冲击。进入、离开和跨越城市的人员流动越多，病毒传播的机会随之增加，因而感染的风险就越大。



图3 世界卫生组织（WHO）宣布将本次疫情列为“国际关注的突发公共卫生事件”（PHEIC）来源：WHO

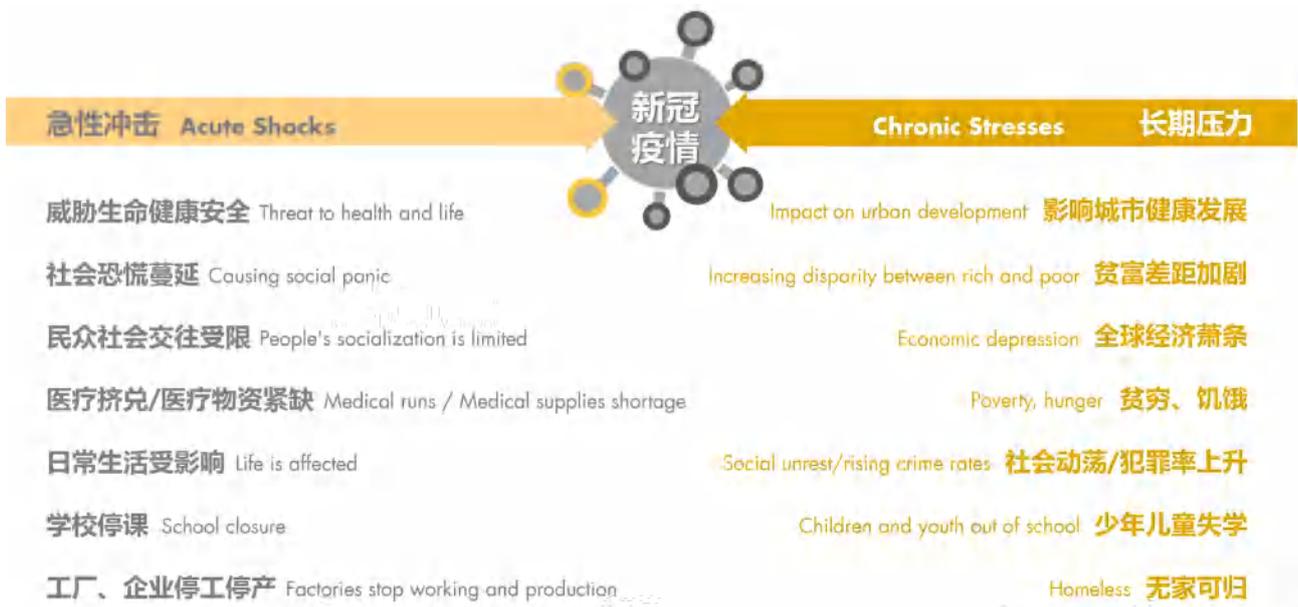


图4 新冠疫情给城市带来的急性冲击与长期压力 来源：联合国人居署

<sup>[2]</sup>密集的城市人口虽然推动了城市的社会、经济发展，但高密度城市环境也提高了公共卫生事件发生时的防疫难度，人口的高频次集散更导致疫情的快速扩散与传播。

此次疫情对中国正加速进行中的城市化与国际化进程产生了多面向的巨大冲击。借由密切的人员流动与活动，该疫情于武汉爆发后，很快蔓

延至全国31个省（自治区、直辖市）和港澳台地区。世界卫生组织（WHO）宣布将此次疫情列为“国际关注的突发公共卫生事件”（PHEIC）。

疫情严重威胁到了城市的良性运行与发展，对城市的安全与效率提出了巨大的挑战，也对城市韧性产生了更深刻的认识与更迫切的需求。疫情爆发与持续扩散给城市带来了巨大的急性冲击

与长期压力，威胁到了城市居民每一个个体的生命健康安全，更暴露出了现代城市规划与治理环节中城市韧性建设的诸多缺失与不足。从长期压力的角度来看，疫情的发酵对城市的持续发展增加了长期运营成本。在此次疫情中城市交通运输、旅游、实体零售、住宿餐饮、文化娱乐等服务业遭受了最大的冲击，许多中小企业难以为继。从而产生的债务违约、企业倒闭、员工失业等状况对城市社会经济影响巨大，城市的经济活动受疫情影响而停滞，部分防控措施随疫情长期发展也进入新常态，城市韧性建设的升级迫在眉睫。

为有效阻断或减少病毒传播，各地陆续实施禁止多人集会、学校延期开学、娱乐公共场所停业、交通管制等一系列措施。这一系列措施虽然有效地阻断了疫情在城市中的传播，但另一方面，严格的管制措施也对正常的工作、生活、交通、游憩等城市功能造成了阶段性的干扰甚至停滞，在阻碍城市功能正常运维的同时，也严重地抑制了城市集居特性带来的社会交往效益，大幅增加公共服务供需成本，对城市医疗资源供给、社区治理、城市物资调度以及城市的社会经济发展均造成了巨大的挑战和冲击。

以社会经济发展为例：受疫情影响，在总体社会经济运行方面，2020年一季度中国经济增

长明显放缓。据国家统计局数据公布，1-2月，我国社会消费品零售总额 52130 亿元，同比下降 20.5%；全国固定资产投资（不含农户）33323 亿元，同比下降 24.5%；工业增长值实际同比下降 13.5%<sup>[3]</sup>。旅游、航空、娱乐、餐饮、酒店等行业最早受到波及，损失惨重。零售、批发、物流、房地产行业，亦受到大量冲击。此外，延迟复工、劳动力不足、行业上下游供应链断裂等因素，疫情也波及制造业等实体行业。部分中小企业难以承受短期冲击，受债务违约、人员短缺、业务链断裂、资金周转困难等影响而出现大批倒闭情况。

在疫情爆发初期，由于新病毒对生命健康的威胁巨大，治疗经验与设备能力受限，极大地考验了政府的治理能力以及民众对政府的信任度。疫情波及社会各方群体也深度渗透到每个民众个体，在这个过程中不断加深或扩大了政、企、民之间的互动，创造了可贵的跨界沟通与对话，甚至在自上而下的政府主导抗疫行动之外，激发出无数自下而上来自民间个人或民间组织的抗疫战斗力，例如海外华人自发购置口罩、防护服等医疗防护物资支援国内医疗机构；部分民众自发组织专车服务接送医务人员换班；许多民众踊跃捐款捐物参与到抗疫活动中，并自发购置食品饮料送至抗疫前线，以暖心的方式来表达对奋战在抗



图 5 众志成城，抗击疫情 来源：新华网



图6 武汉蔡甸火神山医院施工现场 来源：快报



图7 民众自发组织车队接送一线医护人员 来源：公益时报

疫一线的医务工作者的慰问；许多商户也自发组织起便民服务，为疫情中封闭在社区中的居民传递了一份温暖。随着对疫情产生科学客观的认识，社区与民众明显提高了公共卫生的要求与集体抗疫意识。许多国家纷纷加入抗疫行动，制定各种有效的抗疫政策来遏制疫情的发展。如德国在疫情冲击扩大之际制定了一系列“硬封锁”政策，如强制规定和要求在超市以及公共交通工具上佩戴口罩。建议减少不必要的私人旅行和探视，尤其是探亲；在新冠感染率得到较好控制的地区，零售商，博物馆和美术馆等可能会在某些条件下重新开放，但要求确保每20平方米仅一位顾客/参观者<sup>[4]</sup>。由此可见，保持社交距离以及做好自身防护措施，也逐渐被接纳为新的社会常态与标准，对韧性城市建设形成更多的需求与更高的期待。

### 1.1.3 抗疫攻坚战

疫情发生后，全国上下紧急行动，调动全国医疗资源和力量，举全国之力抗击疫情。经过初期的试图识别，到中期的理解疫情，到后来的干预疫情，最终有力地扭转了疫情疯狂蔓延的局势。回顾中国此次取得疫情防控阻击取得有效成果的历程，除了倾全国之力开展医疗支援行动之外，期间，由政府主导的自上而下的政策支持与资源调度能力对疫情的防控起到了有力的作用，而自下而上的民众响应则通过信息共享与资源共济等各式各样的自发力量对疫情的有效控制贡献了社会的力量。

此外，抗疫无边界。国际在关注中国疫情发展的同时，也向中国提供了积极的援助。例如，

2020年2月，日本的火币日本株式会社为中国一线医务人员捐赠3300套防护服、6000双鞋套。每一个包装箱，都承载着“岂曰无衣，与子同裳”的温暖问候。<sup>[5]</sup>同样，中国在应对国内疫情同时，也向其他国家伸出了援助之手。以疫情快速发展的意大利为例，2022年3月12日，中国派遣的专家组一行9人，携带31吨医疗物资飞抵罗马，支援意大利新冠肺炎疫情防控工作。这是继支援伊朗、伊拉克之后，中国派出的第三支专家团队。<sup>[6]</sup>中国与世界各国之间的相互援助也提升了世界人民搭建协作网络、维护环境安全的韧性意识，出现全球新韧性建设的时代机遇。

#### (1) 自上而下的城市行动

由于本次疫情爆发正值中国春运期间，这场被誉为全球最大的年度人口“迁徙”也为疫情的传播管控和监管带来了巨大的难度，人口流动成为疫情管控的一大难点。返乡人流成为了各地疫情防控中的重点，各地区政府部门将摸排和登记工作落实至社区网格，基层工作人员上门对返乡人士进行逐一排查和登记。首批填报摸排后，各地迅速出台在线填报文档或文件，实现人员流动数据的精确掌握，配合手机信令等大数据流动排查，更好地控制疫情流动风险。“健康码”等个人出入通行电子凭证、“复工码”等企业复工复产凭证的运用，企图帮助城市更快速地从疫情的冲击中复苏过来。

为解决医疗资源不足的问题，以武汉为代表的城市以最快的速度建立起专门的“战地医院”。以武汉蔡甸火神山医院为例，其总建筑面积达到3.39万平方米，编设床位共有1000张。在参照非典期间北京小汤山医院模式的基础上，各方面



图 8 数字化应用 来源：郑州旅游职业学院 / 叮咚买菜 / 港澳情报 / 盒马鲜生 / 中华网 / 天津医科大学

迅速动员，以最快的速度通过审批流程，建成了符合传染病医院建设标准的临时医院。从选址、设计、施工到投入使用，仅历时 10 天。而改建自大型公共场馆的方舱医院，也收治了大量的轻症患者，起到了节约医疗资源、防止病毒进一步扩散的作用。

## (2) 自下而上的民众力量

在疫情初期的慌乱过后，各地政府迅速调整政策和方案，以积极的态度应对这一世纪挑战。这个过程中民众的参与配合也对控制疫情起到了至关重要的作用。中国民众以牺牲部分自由出行的权利为代价，积极响应政府号召，全国上下贯彻“坚定信心、同舟共济、科学防治、精准施策”的总要求，在春节期间避免一切不必要的出行，以全民“宅”家的方式，配合政府阻断疫情的传播渠道，有力扭转了疫情局势。在维护自身生命安全与健康的同时，也为维护城市、地区、国家乃至世界公共卫生安全做出了重要的贡献。疫情期间也出现了民众自发组织起车队，接送抗疫第一线的医护人员的暖心情景，更加凸显了中国人民空前一致的团结精神与抗疫决心。

此外，由于疫情防控的一大重点在于减少人员接触，因此，各类依托数字化技术完成远程操作的服务与软硬件设施应运而生，疫情防控也驱动数字化技术及落地化场景加速发展。在此期间

涌现了许多自发的民间企业与组织的参与力量。例如，一些数据科技公司利用大数据手段，从国土尺度、城市尺度、区域尺度、街道和楼宇尺度等四个层次监测城市复工指数，辅助政府进行治疗决策，提供社区基层服务的信息化平台。此外，还有众多企业为这场抗疫攻坚战提供了各类数字化工具和算力支持服务，积极参与到后疫情时代的各类应用场景中，加速了各领域线上新技术平台与新社交生态的发展，包括疫情防控管理、病毒测序与疫苗研发、智能物资调配、远程医疗服务、线上办公教学等。如健康码、行程码助力疫情防控管理；互联网医院解决了部分慢性病人看病难、配药难的问题，减缓了疫情期间在医疗卫生机构不必要的人群聚集；叮咚买菜、盒马鲜生等 App 的应用普及，解决了全民宅家抗疫期间广大人民群众的菜篮子问题；腾讯会议、Teams、Zoom、钉钉等线上办公及教学 App 助力各企业、院校在疫情期间也能正常开展办公、教学工作。

## (3) 全球化时代下的国际援助合作

在疫情期间，中国也收到了来自于全球的瞩目与援助。2020 年 2 月，联合国副秘书长、联合国人居署执行主任麦穆娜·莫哈德·谢里夫女士向中国人民、武汉人民抗击新冠肺炎疫情的斗争表示声援。谢里夫女士表示，在此次疫情中，中国人民努力工作，付出了巨大的经济代价来保证全球上其他地方的安全。<sup>[7]</sup>与此同时，世界各国



图9 联合国副秘书长、联合国人居署执行主任麦穆娜·莫哈德·谢里夫女士在第十届世界城市论坛开幕式上声援中国抗击新冠肺炎疫情  
来源：联合国人居署



图10 中国积极支援国际抗疫 来源：推特

也纷纷伸出援助之手，通过派遣医疗队，运送医疗及防疫物资，捐赠物资等方式，帮助中国共同渡过这场艰苦卓绝的防疫攻坚战。

而今，面对疫情在世界范围内的肆虐，中国

秉持构建人类健康共同体的理念，持续向国际社会提供力所能及的援助，并致力于将中国在此次疫情防控中所积累的经验教训分享给世界各国。截至2020年5月31日，中国已向27个国家派出29个医疗专家组，向150个国家和4个国际



图 11 城市自身免疫系统 来源：作者自绘

组织提供了援助。其中，中国向世卫组织提供了两批共计 5000 万美元的现金支持，协助世卫组织在华采购个人防护装备和建立物资储备中心，帮助“新冠肺炎团结应对基金”在华筹集资金。中国还参与了世界卫生组织“新冠肺炎工具获取加速”行动，旨在加快新工具的开发、生产和公平分配。<sup>[8]</sup>

来势汹汹的新冠疫情是近百年人类历史上遭遇的影响范围最广的全球性大流行病，是一场全世界范围内的攻坚防疫战，需要世界各国和广大人民同心协力，团结合作，构筑起一道同心抗疫的坚固防线。这条防线宣誓着国际社会对捍卫城市安全与健康运营已经提出了更高的标准与更深切的期待。疫情冲击后城市的持续发展对韧性建设提出的更高标准，加大了城市运营治理对创新技术应用的仰赖及需求，智能科技将不断加入打造这条坚固防线的韧性建设队伍。

## 1.2 城市韧性

### 1.2.1 疫情提升我们对城市韧性的关注

城市韧性是指城市系统及其市民在冲击和压力下持续运作，积极适应并转化为可持续发展的可衡量的能力。<sup>[9]</sup>城市系统和人类住区其吸收、利用甚至受益于干扰、冲击和压力的能力”压力

的特点是缓慢发生，如干旱、海平面上升、土地使用变化和青年失业，而冲击是突然发生的，如洪水、停电、食物短缺、经济危机和破坏。<sup>[10]</sup>

此次突如其来的疫情冲击暴露出了现代城市规划与治理环节中的诸多隐匿的短板。疫情对全民造成的切身影响也让我们不得不重新审视“城市韧性”的内涵，使我们意识到，我们的城市亟需加强面对此类公共卫生事件时的紧急应对与控制能力，迫使我们重新思考“疫情之下，我们究竟需要什么样的城市”这个重要议题。正如，鼠疫之于伦敦重建规划，霍乱之于英国公共卫生法案，疫情也同样可能成为城市变革的诱因和机遇，促使城市规划理念及方法的革新和城市管理与建设法案的迭代。

疫情除了给我们的城市带来短期急性冲击与长期慢性压力之外，也对城市基础设施与公共服务能力提出了严峻的挑战。如何让城市在疫情肆虐之下继续保持安全与健康的运营？如何让我们的城市更有准备地应对未来不确定的外力冲击与抗压能力？这些问题成为了我们提升未来城市韧性发展的重要思考方向。如果将城市视为一个有机生命体，我们需要的城市未来应具备完善的“自身免疫系统”。它将以工程体系、信息体系、和政策体系作为基础支撑，并具备自主洞察、自主恢复和自主构建的全方位能力，主动应对不确定扰动和外来冲击的发生，并最终实现从转危为机



图 12 新韧性建设四要素 来源：作者自绘

的目标。

### 1.2.2 疫情下的城市需要什么样的韧性建设？

这次疫情让我们充分意识到，未来威胁城市健康安全的外力可能会具有不可预测，无边界范围传播以及持续变异的不稳定形态等特质，相对于气候与自然灾害带来的物理环境破坏更难以防控与应对。因此，城市需要发展出“新韧性”来应对这些威胁城市健康安全的“新外力”。随着科技创新和数字化变革，我们的城市应对此类“新外力”的能力也在不断增强更新，科技正在重新提升塑造我们城市的韧性。相较 2003 年中国爆发的非典疫情，本次疫情中信息化基础设施的布局和建设极强地提升了城市应对疾病风险的韧性。

未来，在数字化场景变革下，我们的城市需要怎样的持续转变与发展来更好地应对此类大型公共卫生事件所带来的急性冲击，以及对全球社会、经济所造成的长期压力？抗疫城市应呈现出何种新韧性？带着这些思考，我们研究总结出了以下四项城市的新韧性建设关键要素，分别是：更敏捷的响应速度、更精准的监测能力、更高效的协作机制，以及更智能的城市决策。

#### (1) 更敏捷的响应速度

## 新韧性建设四要素

- **更敏捷的响应速度：** 设置城市综合数据管理平台，更高效、敏捷地识别出威胁城市运营的潜在风险。
- **更精准的监测能力：** 对城市风险进行主动探测和研判，建立多场景模拟应急预案，降低突发事件所造成的经济损失和重建成本。
- **更高效的协作机制：** 高效率调配资源，实现线上、跨区域式的服务供给，实现城市各信息系统的高效弹性运行，创造更高效的区域协作机制。
- **更智能的城市决策：** 为制定城市决策提供科学合理的判断依据，根据实时数据的变动进行精确地自我修正与调整。

在后疫情时代，数据驱动下的技术韧性将进一步缩短从信息获取分析到决策制定实施的流程耗时。在进行城市风险评估和应急预案编制的基础上，通过应急资源布局和信息发布平台设立等方式实现对突发事件更为高效地应对。

通过设置城市综合数据管理平台能够更高效、敏捷地识别出威胁城市运营的潜在风险：在城市运行数据监测点全方位布局的基础上，不间断地对日常数据进行分析和处理，对可能存在的风险点进行实时预测和预警，以便第一时间地触发应急预案，以更敏捷的响应速度来降低威胁城市健康安全的外力影响，减少损失。

#### (2) 更精准的监测能力

以高带宽、高承载力为特点的 5G 通信技术将会催生全新的产业方向、服务内容和运维模式，以物联网为基础的“万物互联”模式将因此成为可预见的现实。IoT (Internet of Things) 技术将使得城市数据的深度和广度得到质的飞跃，更深层次的数据挖掘将进一步促进城市运行规律的显现，让我们的城市治理突破物理空间的路径依赖，通过大数据的使用分析来提升城市治理和服务水平，提高公共安全防控能力。通过数字基础设施转型、升级和置换，基于人工智能的城市运维大脑将有效处理各类数据和信息，以更精准的监测能力对城市风险进行主动探测和研判，并建

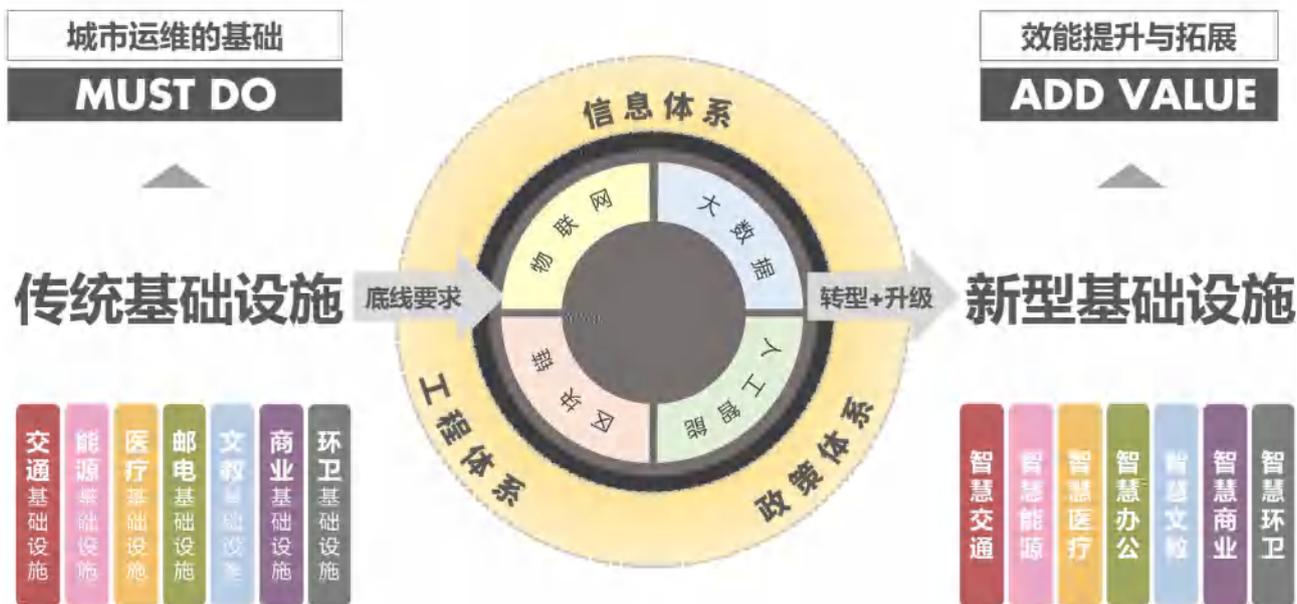


图 13 融合基础设施 来源：作者自绘

立多场景模拟应急预案，从而降低突发事件所造成的经济损失和重建成本。

### (3) 更高效的协作机制

在应对复杂的城市危机时，往往需要多区域、多场景、多专业的管理或技术人员进行协同合作。有效的信息共享和统筹模式将提高合作效率，更高效地解决城市问题。此外，现代城市群之间存在着产业链布局、人才流动与转移、生态协同治理等复杂关系，人流、交通流、物质流、资金流、信息流流动互通频繁。因此，在区域一体化的背景下，跨域性重大突发公共卫生事件对区域应急管理水平和能力提出了更为严苛要求<sup>[11]</sup>。为避免突发事件的链条式效应发展，必须以信息数据技术为基础，设立区域式的联防联控机制，实现跨区域的信息互通和应急资源调配保障。基于数字基建的城市韧性系统可通过相关数字化技术，实现不间断的反馈和调整机制，以达到资源的分布式配给。新韧性城市分别在日常运行和突发场景下，应有能力对物资、人员、技术等资源进行高效率调配，实现线上、跨区域式的服务供给，通过更高效的区域协作机制，最终实现城市各信息系统的高效且弹性的运行<sup>[12]</sup>。

### (4) 更智能的城市决策

在中国，大数据已经成为了一项重要的社会

基础性战略资源，数字科技触及到社会生活的方方面面，与城市社会经济发展不断交融、息息相关，蕴藏着巨大的潜能。以电商为例，快递员的运送轨迹通过数据定位得以记录，从而产生了海量的时空数据。在此次疫情中，京东城市所研发的“高危人群疫情态势感知系统”，通过高效的时空数据管理，在保障数据安全的前提下，通过系统协助排查疑似人群，减少监管盲区和由于信息不对称而造成的风险蔓延。系统可筛选出某时间段内，在特定区域内停留超过 2 小时的人群，并通过追踪该人群的行动轨迹，来锁定与疑似人群有密切接触的人群，并由相关部门制定策略进行排查、检测、控制工作，从而有效辅助疫情的防控。<sup>[13]</sup>

数字技术驱动下的新城市韧性发展不仅提升了响应速度的敏捷性、监测能力的精准性、协作机制的高效性，更为我们制定城市决策提供了科学合理的判断依据，且可以根据实时数据的变动而进行精确地自我修正与调整，使决策的制定与城市的发展更为紧密合拍。

## 1.3 塑造新城市韧性

### 1.3.1 智慧基础设施助力新城市韧性建设

为了满足以上四种韧性建设关键要素，基

### 物质流与信息流并存

COEXISTENCE OF MATERIAL FLOW AND INFORMATION FLOW

实现物理环境与虚拟环境之间信息与决策相互支撑、有效互动的能力

#### 数字孪生城市

数字化为核心



### 常态化与适应性

NORMALIZATION AND ADAPTABILITY

强化城市应对不确定性事件的常态化运行与管理来提升应急响应能力

#### 城市大数据监控

分析、模拟、调整



### 自主性与迭代能力

AUTONOMY AND ITERATION ABILITY

模拟并自主学习城市在不同冲击场景下的应对和迭代迭代能力

#### 模拟迭代与演变

系统优化与比选



图 14 新城市韧性特征 来源：作者自绘 / 摄图网 /largitdata/govtech

基础设施的进化与升级是必要的行动。传统的基础设施韧性定义主要建立在灾害韧性（engineering disaster resilience）的认知上，韧性的语境主要发生于外部自然灾害（包括地震、海啸、火灾等）之下，基础设施韧性主要指的是城市基础设施面临灾害时的应对和恢复力<sup>[14]</sup>，或是建成结构与设施其脆弱性的减轻，同时也涵盖生命线工程的畅通和城市社区的应急反应能力<sup>[15]</sup>。

科技持续引领着城市的变迁与发展。随着第四次工业革命引发的城市运行逻辑和场景变革，基础设施迎来了产业体系和制度文化的重构，部分传统的基础设施已无法满足新型的社会生产、生活模式。此次新冠疫情所具备的不可预测、无边界范围传播以及可持续变异的不稳定形态的特质，除了暴露出我们城市治理上的诸多短板之外，也对我们城市的基础设施建设与公共服务能力提出了全新的挑战，进一步催化和加速了基础设施应用场景的外延。随着智慧基础设施在城市治理与运维中的重要性日益提升，传统的基础设施韧性建设将无法全面地概括建立在智慧基础设施之上的新城市韧性要素与特征。

2020年3月，国家发改委正式提出了新型基础设施的涵盖内容和类型，认为：“新型基础设施是以新发展理念为引领，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，面向高质量发展需要，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设

施体系”、“新型基础设施包括信息基础设施、融合基础设施和创新基础设施”。其中，基于新一代信息技术演化生成的信息基础设施，包含以5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施、以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施、以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施；融合基础设施是指深度应用互联网、大数据、人工智能等技术并支撑传统基础设施转型升级而形成的设施，包括智能交通基础设施、智能能源基础设施等。

需要注意的是，智慧基础设施，又或者说是新型基础设施，并非是传统基础设施的对立面。它不是要完全颠覆传统基础设施的存在意义，而是进行效能提升与拓展。在未来城市发展中，新型基础设施将与传统基础设施新旧衔接、相辅相成、互融互促，共同为城市新韧性建设赋能。其中融合基础设施将通过对传统基础设施的转型和升级帮助城市尽快实现数字化、数据化、智能化转型。

### 1.3.2 新城市韧性建设的要素

综上所述，未来的新城市韧性必将仰赖新型基础设施的稳定发展以及与传统基础设施的相互融合。新城市韧性由科技赋能，建立在城市数字化发展的基础之上。新城市韧性在强调基于物质载体的韧性之外，更偏重载体所附带的信息流储

存、计算和传递功能。新城市韧性主要建立在物质载体的前端收集、数据处理的中端系统以及信息集合和传达的终端平台之上。其韧性的构成部分包括实体基础设施结构的稳定性，以及其管理和运行程序及平台的适应性、可变性和兼容性。前者继续延续传统基础设施的韧性涵义，后者主要指其背后运行程序面临突发状况的应急备案以及预留的可编辑性。新城市韧性具有物质流与信息流并存的特性、并强调常态化与适应性的运维，且具有很强的自主性和迭代能力，具备生态调节机制，更接近于成为城市免疫系统的关键组成部分。

### (1) 物质流与信息流并存

物联网及智能感知技术的蓬勃发展使数字孪生城市的构想不再是天方夜谭，而以数字化为核心的新城市，其韧性的内涵也将建立在物理空间与数字空间之间的有效互动。通过无所不在的传感网络，物质设施与信息流动的高度匹配，可以对城市各项实时数据进行跟踪分析，模拟优化方案，及时调整城市管理决策，推动城市管理服务体系的迭代更新，形成响应快速、决策科学的治理平台，进一步降低城市及城市群的运行风险。

### (2) 常态化和适应性

传统的韧性城市模型多通过设施服务冗余度来形成重大冲击后的城市恢复能力，而新城市韧性则更侧重于在城市的常态化运行与管理中通过设施与资源整合来提升适应能力，包括实时监控城市大数据来进行分析、模拟，及时调整城市日常运维策略，从而更好地锚固城市发展的稳健性，降低危机发生的可能性，以及危机来临时提供快速有效整合常态资源来提升城市应对危机的韧性，也能将非常态事件冲击下的巨大临时成本转移到常态运营的正向投入中。

### (3) 自主性和迭代能力

传感网络的系统化布设促使城市系统具备更强的洞察力，日常数据轻微波动和变化可即时被观察到，通过数据积累与机器学习增加数据分析、研究、模拟的精准度来调整城市的短期与中期运维策略。城市系统在这方向的发展将取得更高的自主性，减少依托人力资源的操作成本，创造即时的、主动的系统自我更新迭代的能力。物

联网、区块链、大数据、人工智能、云计算等技术集成结合新型基础设施建设，将有效助力城市自主模拟不同事件场景下应对压力与冲击的科学选项，及时更新系统应对能力，得到更符合城市自身条件与发展目标的综合方案。

## 1.3.3 新城市韧性对可持续发展目标的贡献

2015 年联合国提出了变革世界的 17 项可持续发展目标，并呼吁所有国家行动起来，在促进全球经济繁荣的同时，保护我们赖以生存的地球。在联合国的带领之下，世界各国为实现可持续发展目标不懈努力，并取得了可观的改善与成绩。然而，此次新冠疫在全球范围内所造成的巨大负面影响，在危及各国人民生命健康，阻碍社会经济有序发展的同时，也对全球实现可持续发展目标提出了严峻的考验与挑战。

以“无贫困”目标为例，据联合国大学世界发展经济学研究所最新研究报告预计，此次的疫情对全球经济造成的负面影响可能使全球贫困人口增加 5 亿。在疫情冲击下，发展中国家的收入损失预计超过 2200 亿美元，全球预计有 55% 的人无法获得社会保障，在最严重的情况下，甚至也会影响基本粮食安全保障<sup>[16]</sup>。

贫穷导致饥饿，目前全世界约有 6.9 亿人处于饥饿状态<sup>[17]</sup>，而新冠疫情的肆虐又使这一严峻的现实雪上加霜。世界粮食计划署此前曾预计，2019 冠状病毒病大流行可能使这个数字增加一倍，并预计到 2020 年底，将另有 1.3 亿人可能会遭受严重饥饿。按照目前的趋势，到 2030 年，世界不可能实现零饥饿的目标<sup>[18]</sup>。

在建立“良好健康与福祉”目标方面，此次新冠疫情大流行之前，通过各国多年来坚持不懈地努力，全球在改善数百万人的健康方面已经取得了重大进展，在增加预期寿命以及减少导致儿童和孕产妇死亡的一些常见病方面也取得了长足的进步。而新冠疫情的爆发却在短时间内抹杀了人们长久以来的努力成果，疫情肆虐使越来越多的人健康受损，甚至危及生命，全球经济严重受创，全球数十亿人的生活因此受到巨大的干扰<sup>[19]</sup>。

此外，由于新冠疫情在全球范围内爆发蔓延，病毒的高传染性使得大部分国家不得不采取临时

## 变革世界的17个目标：

可持续发展目标呼吁所有国家（不论该国是贫穷、富裕还是中等收入）行动起来，在促进经济繁荣的同时保护地球。目标指出，消除贫困必须与一系列战略齐头并进，包括促进经济增长，解决教育、卫生、社会保护和就业机会的社会需求，遏制气候变化和保护环境。



图 15 联合国 17 项可持续发展目标 来源：联合国人居署

关闭学校措施，以减少因人群集聚而产生的交叉感染。这一措施对全球 91% 以上的学生造成了影响。据联合国数据统计，截至 2020 年 4 月，有近 16 亿儿童和青年失学。此次疫情影响深远，对“优质教育”的可持续目标提出了重大挑战，并可能会因此逆转在改善全球教育方面来之不易的成就<sup>[20]</sup>。

长久以来，联合国致力于在全球范围内实现促进持久、包容和可持续经济增长，促进充分的生产性就业和人人获得体面工作的目标。然而，此次全球经济因疫情爆发遭受重创，世界各国经济呈现“负增长”，各国市场供求关系出现混乱，引发全球经济下滑，最终导致世界经济遭遇严重衰退。据国际货币基金组织与国际劳工组织的预计，受疫情影响全球经济衰退甚至会比 2009 年经济危机时期更加严重，经济停滞导致许多中小企业无以为继，失业率的激增使得全球近一半的劳动力面临失去生计的风险<sup>[21]</sup>。

在 2019 冠状病毒病大流行爆发之前，全球

制造业的增长速度就已经现下降趋势。此次大流行病给制造业带来沉重的打击，导致全球价值链和产品供应出现断层，也产生了产业生态重组的需要。此外，本次新冠疫情也让我们充分意识到，面向未来，我们迫切需要建设具有更强抗灾能力的基础设施。亚洲开发银行指出，虽然亚洲在过去十年经历了经济的快速增长，但许多国家的关键基础设施仍然严重不足<sup>[22]</sup>。因此，在后疫情时代，我们的城市更需要通过建设具备抵御灾害能力的基础设施以维护经济发展的基本稳定，同时促进具有创新性和包容性的产业可持续化，来提升经济发展韧性。

此外，以“减少不平等”的目标为例，受此次新冠疫情的影响而引发的全球经济衰退给最贫困和最脆弱的社区造成了最沉重的打击，揭露了经济不平等现象和脆弱的社会安全网，弱势社区因此在此次危机中首当其冲，对妇女、儿童以及弱势群体的影响尤为严重。同时，社会、政治和经济方面的不平等使得疫情产生的负面影响进一步加剧<sup>[23]</sup>。

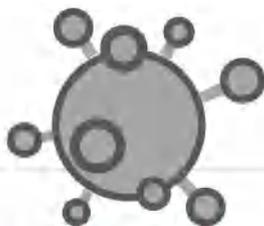


图 16 疫情对可持续发展造成诸多负面影响 来源：联合国人居署



图 17 2000-2020 年中国国内生产总值 (GDP) 来源：作者自绘

另一方面，全球快速城市化导致越来越多的问题，如人口高密度聚集造成的供需失衡和城市无序扩张，空气污染，交通拥堵，公共服务设施不足等，持续成为全球许多城市发展的重负及阻碍。此次疫情中，人口稠密的城市也为病毒的扩散提供了快速传播的温床。疫情造成的影响在贫困且人口稠密的城市地区最为严重，世界各地非正规住区和贫民窟中的十亿居民首当其冲。这些地方人满为患，居民难以保持社交距离和采取自我隔离等防疫措施。联合国粮食机构粮食及农业

组织警告，如果不采取措施确保贫困和弱势居民的粮食供应，城市地区的饥饿和死亡人数可能会大幅增加<sup>[24]</sup>。这些都对实现“可持续城市与社区”的目标设置了巨大的阻碍。

综上所述，由于此次疫情的肆虐而产生的负面影响就如同多米诺骨牌效应，轻易逆转了全世界人民长久以来在消除贫穷与饥饿，解决教育、卫生、社会保护问题，促进经济增长，创造就业机会，提升公平性等多方面所做的相关努力，对

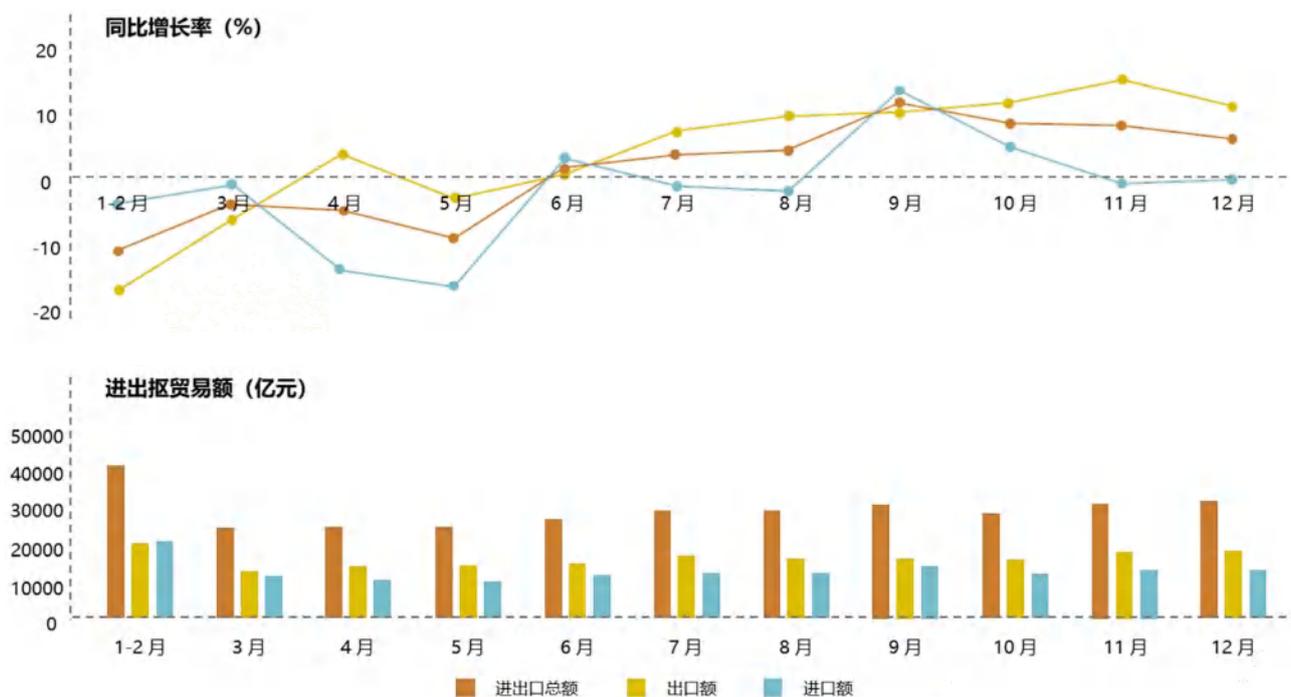


图 18 2020 年中国进出口情况 来源：作者自绘

全球实现可持续发展目标提出了严峻且持续的挑战。

然而，在新冠疫情肆虐全球之时，中国却在控制疫情发展的同时，通过采取一系列手段和措施来提升新城市韧性，促进社会、经济的复苏，扶持企业发展，提升公共服务效率，保障社会民生，确保疫情期间广大人民群众的生活、工作、学习有序开展。

国际货币基金组织在 2020 年 6 月曾预计 2020 年全球经济将萎缩 4.9%，而中国则是世界上唯一一个呈现正增长的大型经济体，保守估计将会获得 1% 的增长<sup>[25]</sup>。在 2021 年 1 月 18 日，中国国家统计局发布了 2020 年中国经济年报，经过初步核算，全年国内生产总值达 1,015,986 亿元，同比增长 2.3%<sup>[26]</sup>。

中国此前的经济增长虽然在一定程度上得益于与疫情相关的产品出口，另一方面创新产业和基础设施的发展也成为了中国经济复苏的关键核心。以智慧城市科技为例，新冠疫情的发生引发了城市产业布局的大洗牌，数字经济成为拉动经济增长的重要引擎，与数字化关联紧密的相关产业迎来了爆发式增长。数字化科技的广泛应用在疫情中创新了管理方式与商业模式，基于线上服

务的新型销售、运营及管理场景不断被催生出来，各行业各领域将加快数字化转型步伐，推动产业智能化升级。诸如远程医疗服务、人工智能产品、线上办公就学平台等在疫情中崭露头角。而高能耗低收益、过度依赖人力劳动的传统制造业则将面临大规模的调整和淘汰。此次疫情的冲击使人们意识到智慧基础设施赋能城市新韧性的重要意义，加速推动了中国数字经济的发展，云计算、区块链、物联网、大数据、人工智能等新一代科学技术为中国产业经济发展开启了新的篇章。此外，在后疫情时代，融合实体经济应用的信息化技术场景也将继续深刻改变消费、生产等经济社会运行模式。在本次疫情冲击中，许多企业抓住疫情应对需求，创造科技应用的新场景，化危机为机遇，开始转向结合 5G、物联网、大数据、人工智能等数字技术应用，将疫情压力视为企业转型寻找新发展路径、新技术产品、新经营模式的新动力，来减少疫情冲击造成的市场与经济的负面影响，争取企业未来的可持续发展。2020 年上半年，中国高新技术制造业增加值增长了 4.5%，电子商务服务业的投资额增长了 30%。同时，新兴产品与服务业务发展迅猛，3D 打印设备、集成电路圆片、充电桩等增长均在 70% 以上<sup>[27]</sup>。此外，随着数字技术的推广应用，本次新冠疫情也进一步加速了新就业形态扩军的进程。据相关数据统计，目前中国灵活就业从业人员规模达 2

2020年	全年		1 季度		2 季度		3 季度		4 季度	
	绝对额 (亿元)	比上年同期增长 (%)								
农林牧渔业	81104	3.1	10708	-2.8	16596	3.4	22972	4	30824	4.2
工业	313071	2.4	64642	-8.5	80402	4.1	81967	5.6	89843	6.9
制造业	265944	2.3	53852	-10.2	69259	4.4	69572	6.1	76899	7.3
建筑业	72996	3.5	9378	-17.5	19157	7.8	19983	8.1	24654	6.6
批发零售业	95686	-1.3	18750	-17.8	23696	1.2	25122	3.1	28279	6.3
交通运输、仓储和邮政业	41562	0.5	7865	-14	10650	1.7	11288	3.9	12002	7.6
信息传输、软件和信息技术服务业	15971	15.1	2821	15.4	3481	12.8	4480	5.1	5267	2.7
金融业	84070	7	21347	6	20955	7.2	21739	7.9	20729	7
房地产业	74553	2.9	15268	-6.1	18594	4.1	19149	6.3	20903	6.7
信息传输、软件和信息技术服务业	37951	16.9	8928	13.2	9573	15.7	8809	12.8	10073	19.7
租赁和商务服务业	31616	-5.3	7138	-9.4	7174	-8	8001	-6.9	9512	2.2
其他行业	167407	1	39660	-1.8	39831	-0.9	42661	2.3	44212	4.5

图 19 2020 年中国各行业增加值与增长率 来源：作者自绘

## 新城市韧性是可持续发展的核心能力： New urban resilience is the key capacity that delivers sustainable development

以 **数字基建** 赋能城市 **新活力**  
Empowering new city vitality with digital infrastructure

以 **数字经济** 繁荣时代 **新动能**  
Prosperity in the digital economy with new dynamics of the times

以 **数字科技** 创新治理 **新模式**  
Innovating a new model of governance with digital technology

后疫情时代，科技使城市和社区更加**安全**和**美好**，助力于发展**绿色**、**可持续**的生活方式，应对**全球气候变化**的挑战，早日实现2060年**碳中和**目标。

In the post-epidemic era, technology is making cities and communities safer and better, helping to develop green and sustainable lifestyles, address the challenges of global climate change, and achieve the 2060 carbon neutrality target early.

图 20 未来城市具备更智慧的城市韧性 来源：作者自绘

亿左右<sup>[28]</sup>。

在全球因遭受疫情冲击而经济发展停滞的背景下，中国通过建设智慧基础设施提升城市新韧性，在为城市应对外力冲击时创造更多能力储备，更准确而快捷地判读事件，分配应急资源，以最小成本投入，最大化常态与非常态人居环境福祉的同时，更探索出了新的管理方式与新经济增长点，成功推动了后疫情时期中国经济的复苏，也通过创造新的就业岗位和机会来提升社会就业率，致力于将因疫情所造成的社会和经济的负面影响降到最低，为中国进一步发展奠定了坚实的基础，也为国家实现今年消除贫困的目标做出了重要贡献，使 14 亿人民远离贫困与饥饿的威胁。

并通过结合数字化技术抗疫，加紧疫苗研发等各项举措努力为中国人民创造良好的健康与福祉。此外，中国通过加强建设智慧基础设施来提升城市新韧性的举措，也为实现联合国发展可持续城市与社区的目标树立了良好的示范带头作用，值得各国借鉴学习。

未来的城市应具备更智慧的城市韧性，它将通过数字基建、数字经济、数字科技来实现城市新韧性建设——以数字基建赋能城市的新活力，以数字经济繁荣时代新动能，以数字科技创新治理新模式。此外，智慧基础设施的建设也有助于帮助我们加快形成绿色发展方式和生活方式，应对全球气候变暖问题，建设生态文明和宜居的地

球。智慧基础设施在促进传统基础设施转型升级，通过数字化技术手段避免大型基础设施建设过程中的高能耗、高碳排的情况，也可以帮助大型基础设施在运营过程中实现能源合理化使用，降低运行能耗和成本，避免进一步加剧城市热岛效应，更好地帮助我们应对全球气候变化的挑战，有助于我们早日实现 2060 年碳中和目标。



# 第二章

在抗疫不同阶段的  
智慧城市科技



虹宝  
消毒机器人  
Disinfection Robot

上海虹桥国际机场  
SHANGHAI HONGQIAO INTERNATIONAL AIRPORT

上海机场消毒机器人应用 来源：联合国人居署应盛

# 第二章

## 概要

为提高城市韧性，在不同的抗疫阶段，不同的信息通信技术、产品和服务不断赋能城市运行和治理。在早期阶段，迅速获得流行病蔓延情况的全景十分必要。在这一阶段，发布健康建议和缓解公众恐慌的新媒体应用程序也发挥了重要作用。随着新增病例数量的增长趋缓，工作与生产活动逐步恢复，疫情控制任务转向常态化。在这一阶段涌现的技术产品主要用于满足人员流动，以及民众的生活和工作需求。通信大数据行程卡等人口流动监测技术首先解决了跨省、市人员流动问题，为复工复产提供了前提条件，智能物流、无人配送、在线会议、远程教育等科技成果为民众工作和生活提供了便捷的服务。另一方面，社区出入智能控制系统和远程诊断应用程序，使得感染风险进一步降低。在抗疫后期阶段，对该病毒的研究合作日益增加，分享学术研究的信息平台研发上线。与此同时，复产复工的加速导致国内出现向大城市迁移的人流，各类人口流动监测和城市管理技术产品投入使用。

尽管用于抗疫的技术产品有所不同，但这些产品所依赖的关键技术是相同的。大数据、人工智能、云技术和 5G 网络是这场防疫大战中城市技术的核心。随着技术的进步，疫情防控将更加高效。

基于数据驱动的抗疫技术，极大提高了社会公共数据的汇聚和共享，有利于消除数字鸿沟。在享受数字化抗疫技术所带来的便利同时，如何保护个人隐私保护始终是抗疫过程中的重要议题。在本章节的多个案例中，数字鸿沟与隐私保护得到了非常多的关注。随着技术的不断进步和法规的不断完善，我们期待在将来的抗疫手段中，二者能够得到更为完善的支撑。

## 2.1 早期（2019 年 12 月 27 日 - 2020 年

### 1 月 19 日）<sup>[29][30]</sup>——监测追踪重防控

在抗击 COVID-19 的早期阶段，尽管流行病学研究和病毒测序已经开始，但仍有许多关于新型冠状病毒的不确定信息需要探索。因此，很难全面认识新型肺炎并采取有针对性的反应。

然而，在这一阶段控制疫情蔓延是极其紧迫的。其目的不仅是控制疫情，也是为了及时在农历新年之前努力捍卫公众健康。农历新年是中国在抗击疫情期间面临的一个独特的挑战，因为每年此时，全国将约有 30 亿人次<sup>[31]</sup>旅行。大量人

口流动将导致管理感染方面出现更多困难。

因此，现阶段的首要任务之一是有效地获取和呈现新型冠状病毒肺炎的实时传播情况，例如病例数和空间传播趋势。与此同时，随着每日病例数的不断增加，公众焦虑正在无形地节节攀升。提高公众的防疫意识，例如告知防疫措施，以减轻人们的恐慌并减少未来病例数也非常关键。

随着新型冠状病毒肺炎疫情病例的新增，截至 2020 年 1 月 25 日，中国共 24 个省、市、自治区启动重大突发公共卫生事件一级响应，全国疫情防控正式展开<sup>[32]</sup>。国务院、工信部相继部署疫情防控大数据相关工作，科技公司开始不遗余



图 21 新冠病毒疫情实时监测平台 来源：新浪新闻

力地推出新科技产品，对整体疫情态势预测预警，对流动人员疫情监测，为疫情防控提供强有力的决策支撑。

### 2.1.1 城市疫情监测

相关政府机构、科技公司应对疫情爆发，快速采取了应对措施，开发了一系列疫情监测工具，以支持城市管理者实时掌握疫情的现状和发展趋势。

#### (1) 新冠病毒疫情实时监测平台

获取和呈现新型冠状病毒肺炎的实时传播情况，是早期面对新冠疫情的重要问题，政府官员、公共卫生当局和一般公众急需一种可实时跟踪疫情发展情况的可视化工具。

科技公司利用各自优势和资源，纷纷推出疫情实时监测平台。例如新浪推出的基于大数据和人工智能技术的疫情监测平台，整合了来自国家卫生健康委、中国疾病预防控制中心的实时更新的新冠肺炎数据，以及中国三家电信运营商提供的手机用户信令数据、流量数据和互联网数据等。平台通过可视化工具，每日实时呈现新冠病例，包括国内外确诊病例数、疑似病例数，死亡病例和治愈病数等，还可展现新冠病毒的热力图 and 趋势图等信息。

#### (2) 城市疫情防控大数据平台

对疫情进行科学防治、精准施策，是在应对疫情早期提升防控效率、实现精准防治的重要课



图 22 城市疫情防控大数据平台 来源：世纪高通

题。一些大数据公司协助各地政府及相关部门进行疫情防控及研判、监测分析等。“城市疫情防控大数据平台”基于高清测绘、GIS 和数据处理技术开发建成，重点查控交通枢纽的人员出入情况，以及返市人员的隔离监测情况<sup>[33]</sup>。

该系统通过可视化工具开发了五大功能模块。其中，疫情防控总览模块整体反映抵达城市人员的查控信息；交通枢纽站疫情查控监测分析模块，呈现各交通枢纽站点的查控工作及客流情况；公路交通疫情查控监测分析模块，实时掌握道路交通出行量变化趋势、各检查站点进入、迁出数据，为安保与布控措施提供数据支持。市内疫情防控研判与监测分析模块，全面掌握外地返回市内人群的情况，提供备案人员、隔离期内人员、隔离结束正常人员、移送人员监测，精准掌握人群密集区及重点隔离区。移送人员活动区与隔离点疫情查看监测分析模块，将隔离移送人员的活动区可视化，掌握隔离点人员收留情况，区分宾馆隔离和送至医院隔离，帮助防控工作针对移送区、隔离区进行部署。

### 2.1.2 新媒体宣传教育

随着新冠肺炎大流行的爆发，公众迫切需要可信、透明的新冠肺炎疫情信息，从而减轻恐慌，增强卫生意识和社会信心。新媒体平台以各种形式发挥作用，支持线上分享讨论、提供情感支持，也为个人、政府和组织交流信息和表达意见提供了渠道。

新媒体提供的内容包括：1) 提供国务院重大决策和国务院联防联控机制部署的措施；2) 及时公布确诊病例、疑似病例及密切接触者情况；3) 报道有关疫情的谣言、假新闻和不实信息；4) 提供准确的疫情防控公共卫生指导和研究成果；5) 提供线上互助与信息共享。

#### (1) 短视频平台

新冠肺炎疫情发生以来，短视频应用（例如抖音、快手），第一时间邀请权威医学专家、医生进行防疫科普讲座，通过直播、短视频等方式进行科普讲座。同时，《人民日报》《中央电视台新闻》等主流媒体在短视频应用上建立官方账号，第一时间播报形势<sup>[34]</sup>。政府部门也在短片平

台上开展多项活动，推广公众健康知识。例如国家卫健委与国家卫健委宣传部在抖音、快手等平台联合举办“新型冠状病毒感染的肺炎科普知识直播问答”，尽可能普及防治知识。

#### (2) 在线新闻网站

不实信息和谣言可能造成公众采取不恰当的防护措施或者公众恐慌等后果。为应对不实信息和谣言的传播，基于大数据分析技术的“谣言粉碎者”和“引导者”开发上线。“谣言粉碎者”利用大数据、数据挖掘、自然语言理解等技术，通过对官方数据的分析，发现谣言、报道新冠肺炎虚假信息，提高公众对新冠肺炎虚假信息的认识。

#### (3) 社交网站

在方舱医院与雷火两大医院建成之前，微博“住院救助”呼声极高，于是求助超话应运而生。2020年1月29日，微博开通“#肺炎患者求助#”超话。根据微博统计，截至2020年2月2日，社会各界通过微博发布求助信息19万条，被阅读3.56亿次<sup>[35]</sup>。

2月4日，微博联动武汉地方政府和央视新闻、人民日报，开通肺炎患者求助专区。2月14日，微博联合央视新闻，进一步扩展求助范围，帮助武汉地区非新冠肺炎危重病人得到及时救治<sup>[36]</sup>。

## 2.2 中期 (2020年1月20日-2020年4月28日)——线上科技促复工

随着武汉市和湖北省疫情防控形势趋缓，中央决定在全国范围内全面复工复产。2020年2月18日，工业和信息化部发布《关于利用新一代信息技术支持新冠肺炎疫情防控 and 复工复产的公告》，鼓励科技企业开发应用数字化工具，在保护民众不受病毒感染的同时，帮助各行各业实现疫情后的复工复产、复学复行。

在这一阶段，疫情防控的主要挑战均围绕复工复产产生。例如，在此阶段，跨省、市人员流动成为复工复产的必要前提；防疫物资，以及其他生产生活所需物资的物流配送必不可少，而如

何在保证民众健康的前提下实现配送，是一道重要课题；在全面办公复工、学校复学的过程中，远程会议、远程会议的解决方案迫在眉睫；复产复工带来的日益增多的人口流动，为出行监测提出新的考验，基层社区级的管理首当其冲。此外，疫情早期给医院、医护人员带来巨大压力，提供远程诊断是一项亟待破解的难题，对于减少不必要的就诊量，减少潜在的医院交叉感染风险，服务常见病、慢性病群体具有重要意义。

### 2.2.1 人口流动监测

#### (1) 通信大数据行程卡应用程序

为做好疫情通报和防控工作，中国信息通信研究院联合中国电信、中国移动、中国联通推出基于电信数据的出行记录卡应用程序，提供检查用户在过去14天内是否去过高风险地区的功能。该服务面向中国手机用户提供，用户可以通过该服务获取过去14天的行程记录。在应用程序的查询页面，用户可以看到已经访问过的地点，包括中国国内的省份和城市，以及海外的国家和地区。有四种不同的颜色标记，代表不同的风险水平的访问地点。颜色标记规则可根据实际情况进



图 23 通行大数据行程卡 来源：中国信息通信研究院

行调整<sup>[37]</sup>。

行程卡基于手机的信令数据，通过用户手机所在基站获取。信令数据的采集、传输和处理都是自动化的，并且有严格的安全和隐私保障机制，使得查询结果可以实时、方便地获得。行程卡 APP 2.0 版本增加了密切接触者提醒功能。用户只需输入姓名和身份证号就可以知道自己是否是密切接触者。它利用蓝牙低功耗协议检测附近也已推出 APP 的设备，并将本地加密的联系方式记录在手机上。如发现确诊患者，可立即追踪

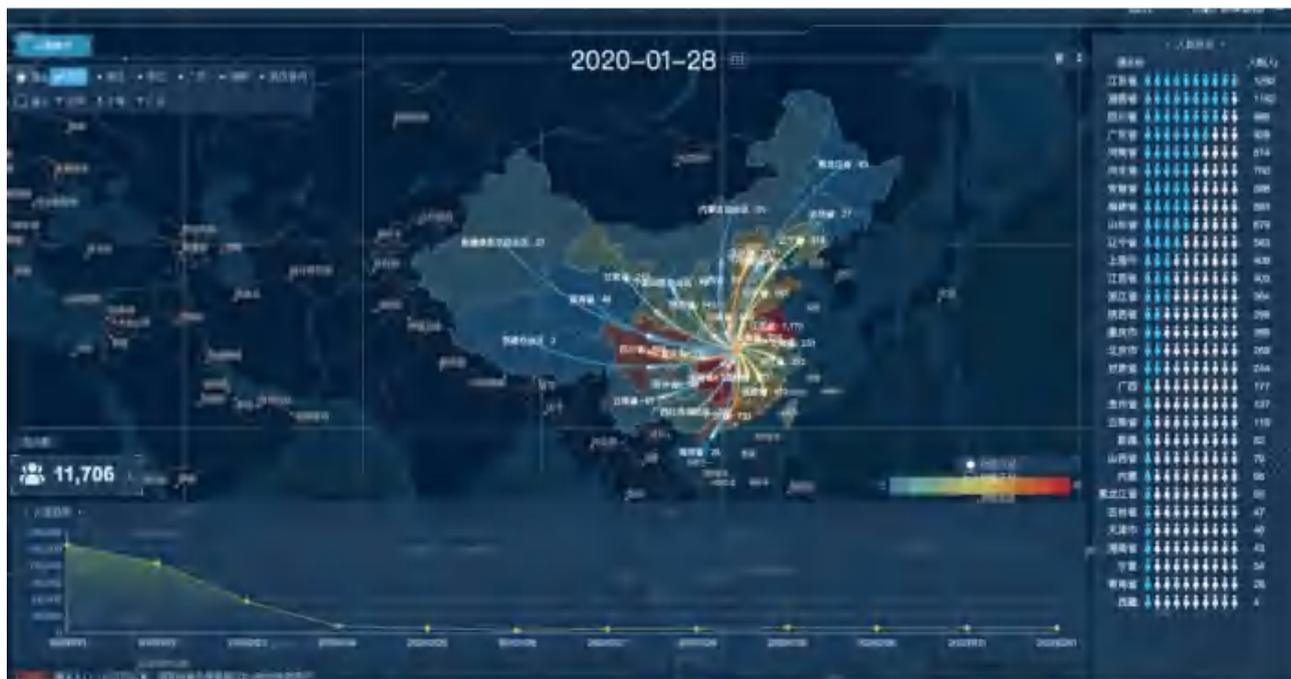




图 25 国家重点医疗物资保障调度平台 来源：中国信息通信研究院

其密切接触者。

行程卡在通信大数据的分析使用当中，严格落实数据安全和个人信息保护的相关措施，按照最小化的原则来收集数据，并且在数据的流转、使用等等各个环节对数据都进行脱敏处理，严格落实隐私保护的要求。此外，行程卡还设计了数据防攻击、防泄露、防窃取等安全技术手段，确保相关的数据安全<sup>[38]</sup>。

## (2) 疫情防控人口大数据平台

2020 年 1 月 25 日，中国联通启动“移动大数据平台”，利用手机信令数据抗击疫情<sup>[39]</sup>。该平台将成熟的手机用户动态数据库与基于位置轨迹的时空情景数据独立搜索算法、伴随算法和风险区域 SEIR 模型相结合。它的目的是监测确诊和疑似病例的流动情况，检测春节后返工人员的流动情况，并通过设备将结果可视化。在保证手机用户隐私的同时，平台可以提供以下功能。

迁移监控：它利用移动电话信号大数据来计算迁移流从武汉和湖北省严重影响 COVID-19 全国其他省市，以及人口流动涌入“第一线”的城

市如北京、上海和广州来自中国其他地区。迁移统计数据可可视化显示迁移次数、出入境城市排名和迁移趋势。

趋势预测：在 SEIR 流行病模型的基础上，构建了更为流行的 SEIRDC 模型，基于手机信号和数据，并引入社会关系等数据，准确恢复传播链，更准确地模拟了传染繁殖数的模型，并在全国各地封闭武汉市疫情动态过程后进行高精度拟合。实现对全国（除湖北省外）、湖北省及重点城市疫情的预测，确定未来 30 天内密切接触者、疑似、确诊、死亡等四组人数。

## 2.2.2 智慧物流

### (1) 国家重点医疗物资保障调度平台

新冠肺炎疫情突然爆发，对人民生活的各方面产生了重大影响。在这种情况下，利用智能物流系统来抗疫物资及时到达和保障居家隔离人民群众的日常生活，已成为当务之急。

2020 年 1 月，中国信息通信研究院启动了



图 26 无人配送车 来源: 36 氪

国家重点医疗物资保障调度平台 1.0 版, 该平台具有监控企业重点医疗物资生产和供应的功能。在抗击疫情的过程中, 平台快速迭代, 先后实现了组织调度、电子订货、物流监控等一系列功能。具备了政府和企业信息协作、中央和地方信息协作、部际信息共享和国际信息交流能力。平台监测了九大类 116 种产品的产能、产量、原材料、库存等关键信息。医疗物资制造企业依托互联网平台开展医疗防疫物资供需的精准对接, 实现高效生产、统筹调配以及回收管理<sup>[40]</sup>。

## (2) 无人送货车

疫情爆发使物流行业面临两大难题, 一是运力严重不足, 二是一线工作人员受到极大的感染风险。面对这样的问题, 各智能物流企业积极进行智能化供应链的创新, 并推出以 5G、云平台为基础的无人配送车、无人机等无人设备, 在物流和供应链服务中大显身手。

2020 年 2 月, 京东物流使用无人配送机器人向武汉第九医院 (武汉新冠定点医院之一) 进行了首次医疗物资配送, 通过配送机器人能够完成超过 50% 的订单量<sup>[41]</sup>。

该配送机器人依托 L4 级别自动驾驶技术, 实现了包含人车混行、红绿灯路口等复杂场景的全程 L4 自动驾驶。整个配送过程实现了完全无人化。快递员按照标准流程, 对车辆进行消毒、放件, 点击出发, 车辆到达指定送件地点后会通过短信、语音电话通知收件人, 并等待客户取件。客户取件后, 配送机器人会自动运行到下



图 27 智能取餐柜 来源: 36 氪

一个取件点或返回配送站点<sup>[42]</sup>。

## (3) 无人机

疫情期间, 为缓解物资运输压力, 顺丰集团、京东集团等物流公司应用无人机数据链系统、无人机飞行控制导航系统 (飞控)、无人机自主控制三大技术, 相继投入无人机进行防疫物资的运输。例如, 河北省白洋淀地区水上交通停运, 区域内岛屿众多, 渡轮停航期间, 京东无人机团队通过空中运输航线将原来 100 多公里的距离缩短为 2 公里, 为岛内居民运送生活物资<sup>[43]</sup>; 顺丰集团在武汉市、十堰市、赣州市、温州市、哈尔滨市五地相继投入无人机。截至 3 月 15 日, 顺丰无人机疫情期间共运营 32 天, 飞行里程近 13000 公里, 运送超 11 吨的物资, 其中包括防护服、手套、食品、药品等<sup>[44]</sup>。

## 2.2.3 在线配送

自“封城”“居家隔离”等政策实施以来, 网络订餐、免接触配送等方式成为人们的刚需, 为处于自我隔离状态的人群提供生活必需品是这一阶段亟需破除的难题。

### (1) 免接触配送

2020 年 1 月, 两大在线订餐应用推出免接触配送服务<sup>[45]</sup>。客户在 APP 上下单时, 可以通过手机或 APP 内部的通信系统与骑手沟通取货地点, 比如公寓门口或公司前台。用户还可以在

订单备注栏选择“无接触配送”，备注要求骑士把商品放在指定位置。快递员一旦到达预定地点并放置妥当，就可以通过手机或即时通讯系统通知顾客取货，避免面对面接触。通过减少面对面接触，保障用户和骑手、骑手和商家在收餐环节的安全。

## (2) 智能外卖取餐柜

外卖取餐柜兴起于疫情期间，特别是在写字楼、公寓等难等电梯的场所。外卖取餐柜除了能解决无接触配送外，还能够起到保温、外卖丢失的作用。取餐柜的出现打破了传统的配送方式，骑手将外卖送到指定地点然后放到取餐柜后，发送取餐码给客户，顾客可凭借手机接收到的取餐码从餐柜中把餐食取走，既实现了“无接触配送”，又提高了外卖的配送效率<sup>[46]</sup>。对于外卖骑手来说，智能取餐柜可以在相同时间单位内寄送更多外卖。对于顾客来说，智能取餐柜有消毒、保温、照明等功能，保障用餐安全卫生。

## 2.2.4 远程办公

2020年春节过后，许多地方政府出台了限制员工重返工作场所的规定。如何助力员工在家办公，减少疫情期间面对面交流，是实现大面积复产复工的前提。

## (1) 综合会议协作工具

腾讯会议专注于“会议”功能，支持实时共享屏幕、多种格式文档在线协作和演示等功能。疫情期间会议人数上限升级到300人<sup>[47]</sup>。腾讯会议支持智能手机、个人电脑、微信小程序的灵活通话，以及微信的一键通话。

与之类似，钉钉在线办公软件开放了网盘、会议、文档等众多功能。疫情期间开放百人视频会议功能，向1000万家企业开放“在家办公”系统<sup>[48]</sup>。

## (2) 在线文档协作工具

文档协作软件使用户能够在线编辑、保存和共享文档。此外，人们还可以保存文档不同版本，跟踪编辑记录，并实时标记团队成员的评论。目前，已有许多文档协作软件，包括其小程序版本开发上线，例如腾讯文档、石墨文档等<sup>[49]</sup>。人们可以通过微信和QQ等常用即时通信应用程序中嵌入的小程序打开和编辑文件，而不必再单独下载应用程序。

## 2.2.5 在线教育

2020年2月5日，教育部发布《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管



图 28 国家中小学网络云平台 来源：国家中小学智慧教育平台

理工作的指导意见》，要求采取政府主导、高校主体、社会参与的方式，共同实施并保障高校在疫情防控期间的在线教学，实现“停课不停教、停课不停学”。开展线上授课和线上学习等在线教学活动，保证疫情防控期间教学进度和教学质量，是这一阶段教育界需要解决的难题。

### (1) 国家中小学网络云平台

2020年2月，中国教育部正式启动了国家中小学网络云平台，以帮助学生在停课期间继续学习。该网络学习平台在国家课程的基础上，为中小学引进了12个学科的169门课程。教育部与工信部建立了部际协调机制，协调网络运维企业有力保障网络云平台顺畅运行。在工信部的部署下，三家主要电信运营商和科技公司，如百度、阿里巴巴和华为合作，为该平台提供了7000台服务器和90tb带宽，以确保平台的稳定性。有了这些保证，5000万学生能够同时使用该平台<sup>[50]</sup>。

### (2) 在线学习管理平台

在全国电子学习平台推出之前，一些科技公司也率先为不同层次的学生提供免费的在线课程平台。这些平台是一种学习管理系统，不仅提供托管课程内容的技术，还提供数据分析功能，如学生参与度指标。学生们甚至可以用这个平台记笔记，完成任务，以及参加考试。

例如，2020年1月，在中国推迟新学期开学后不久，钉钉发起了一项“家庭教育”计划，为全国中小學生提供免费的网络课堂服务<sup>[51]</sup>。钉钉推出了新的数字功能，如直播、家庭作业、在线测试和评分，为学生开发了一个虚拟的在线教室。

## 2.2.6 社区管理

应对疫情的突然爆发，除湖北省各地的“封城”措施外，全国已有多个省市积极出台相关措施实施封闭管理防控疫情。街道部门、社区物业陆续通过纸质版通行证等措施进行应急管控，对居民出行的人数、频率进行严格控制。传统纸质通行证对物业社区而言仍存在诸多弊端，如工作量大、根据政策变动灵活性差，人工发放过程存



图 29 社区出入管理平台 来源：中国信通院

在感染风险等。2020年2月，民政部基层电力建设和社区治理司呼吁各大科技公司开发社区管理软件<sup>[52]</sup>。

### (1) 社区出入管理系统

自新型冠状病毒疫情爆发以来，全国各级城市的社区都实行了封闭式管理，通过部署智能化的社区出入管理系统，登记出入社区的居民个人信息和出入原因。腾讯海纳于2月8日上线电子出入证，为社区提供无接触的社区出入管理解决方案<sup>[53]</sup>。腾讯海纳基于腾讯云的存储、AI分析能力部署在云端。各社区只需将微信公众号对接到海纳智慧社区开发平台，无需额外安装软件，即可成为疫情消息推送与服务触达的社区官方平台，提供电子出入证、重点人员进出管控、肺炎自查、居民健康登记、居家观察体温上报等线上服务。

社区采用信息化手段收集社区居民出入信息，详实的数据信息对社区防控起到了极大的帮助，但是对于居民隐私数据的保护同样受到重视。针对个人信息的收集过程，以及存储信息的系统、平台进行安全控制与加密保护，例如：收集、传

输相关数据信息时，双方的设备、平台及传输渠道应用国产密码算法等加密措施，从而有效防止个人信息泄露<sup>[54]</sup>。

### 2.2.7 远程诊断

远程诊疗的应用可以有效缓解疫区医生短缺，加快患者诊疗速度。超声机器人是目前最先进的远程超声诊断和治疗技术。在5G的支持下，超声波机器人可以通过远程控制进行实时操作，同时显示超声波图像。医疗专业人员可远程诊断，指导现场医务人员诊疗。

#### (1) 5G 远程超声机器人

5G 远程超声机器人是可对病人实施远程诊断的超声设备。其通过集成机器人、实时远程控制及超声影像等技术，搭载5G网络，完成远程超声诊断，突破传统超声诊疗方式的局限。

2020年春节期间，华大智造联合浙江省人民医院和301海南医院，针对桐乡市人民医院的疑似新冠肺炎病例实现了远程超声肺部检查，有效避免医患交叉感染，抑制疫情的进一步扩散<sup>[55]</sup>。之后在雷神山医院、江岸方舱医院、黄陂方舱医院，远程超声机器人都参与战疫用于急重患者的超声体征监测，极大降低医护人员的感染风险并保证检查质量。

#### (2) 新冠速测与新冠智答 - 远程诊断 APP

伴随2020年4月的复工复产，返回各地城市的人口数量大幅增加，新冠病毒的潜在感染风险随之上升。这一情况要求有效的信息共享方法，以便向新抵人员提供必要的健康信息和预防知识。

在这种情况下，一些应用程序开发上线，为民众提供公共卫生信息和有关个人健康状况的建议，例如利用知识图谱、语义检索等技术，开发的应用程序“新冠速测”<sup>[56]</sup>。它能够分析用户输入的基本身体数据、旅行信息和当前身体症状，为用户生成包括感染风险评估和当前症状原因判断在内的自我诊断结果。

具体而言，用户可以打开该APP并在诊断

对话框进行输入。利用人工智能技术，新冠速测APP能够引导用户进行有关一系列问题的对话，获取关键信息数据——例如，问及用户的体温、年龄，与新冠确诊患者或密切接触者的接触史等，用以评估用户的感染风险。该对话以日常方式进行设计，以便于用户的理解与推广。

“新冠智答”APP，用于传递必要的健康信息，例如实时感染趋势的权威解读、最新疫情防控政策与措施，以及日常防护建议等。在本APP中的热门问题包括“什么是超级传播者”“如果有家人接受集中隔离，该怎么帮忙”“CT检查相较核酸检测有什么优势”等。该APP同时提供发热门诊查询服务，便于用户查找附近的发热门诊。

“新冠速测”与“新冠智答”服务已稳定实现在市民云平台以及上海、成都、海口等全国各地超过40个城市的推广应用，已为150万人次提供服务<sup>[57]</sup>。基于多种人工智能与大数据技术，这两个提供医疗建议与信息的应用，不但在民众健康问题管理方面发挥作用，而且极大缓解了民众的精神焦虑、提供了精神支持。同时，两个APP也通过线上AI诊疗避免了民众不必要的就医，减轻了各地医院所面临的压力。

## 2.3 后期 (2020年4月28日 - 至今) —— 数据共享助常态

随着新冠肺炎疫情防控向好态势进一步巩固，防控工作的后期已从应急状态转为常态化，围绕疫情与病毒的研究成果不断涌现，助力对疫情防控、病毒研究等方面的复盘，城市科技参与其中，为梳理、共享研究成果提供支撑。与此同时，城市的复工复产、城市复原也在同步推进，随之引发的人口流动规模不断增大，商业经济活跃度不断上升，如何利用科技成果保证疫情的常态化应对成为了新挑战。

新冠肺炎疫情是人类的共同威胁，是全人类面临的共同挑战。在抗击新冠肺炎疫情期间，中国主动共享包括病毒基因序列等在内的研究成果，寻求国际合作，有助于其他国家能够迅速做出诊断和采取保护措施，减少疫情的国际蔓延，共同打赢疫情防控阻击战。

### 2.3.1 科技助力复工复产

#### (1) 各地市返城人员的疫情影响分析平台

健康和安全的重返工作岗位的基本要求。然而，随着封锁后越来越多的人口返回特大城市工作，地方政府难以通过逐一进行健康状况跟进的方式，用以识别来自高风险地区的人群并管理他们的感染风险。地方政府面临着快速增长的巨大工作量。

返工人员管理系统为上海提供了一种识别风险人员分配的有效方法。基于出发地点、到达日期、交通方式等来自多种来源的数据（例如本地交通管理部门以及中国电信），该系统能够研判来自风险地区的人员当前所在城市中的大致位置。由于社区层面的防控工作人员往往有限，该系统通过让工作人员精准识别目标风险人群的大致所在地，有效提高了防控工作效率。它还建议地方政府根据当地情况和实时疫情风险情况制定差异化恢复战略，这也加速了经济恢复<sup>[58]</sup>。

除服务公共部门外，该系统还为公众更好地了解疫情发展和缓解心理压力提供多项服务，如确诊病例数估计和大流行传播趋势预测等。这些服务的日均访问量超过 1000 万<sup>[59]</sup>。

#### (2) 协卡大家签电子签署平台

随着封锁和旅行控制政策逐渐取消，人们回到了自己的工作场所。然而，对大流行控制和监测以最大限度地减少大流行风险的要求仍然很高。为避免受感染者或高危携带者重返工作岗位，公司通常要求员工在重新开始工作前提交一份个人健康状况声明，作为对其健康和安全的承诺。传统的完成和提交承诺的方式是书面的，这需要很多人的参与和时间成本。这对于减少传播或管理成本都不是积极的。在这种情况下，数字证书审批平台特别有用，它可以让人们以一种快速且“无人联系”的方式在线完成他们的声明。

平台上有几种类型的报表，如：健康状况承诺、旅行报表、客户信息等。人们可以通过选择和填写他们需要的文件来完成他们的陈述。开发并应用生物识别、电子签名、电子印章等多种识别方法，确保用户的有效性和报表的有效性。报

表提交后发送并保存在系统中，供用人单位查看。

通过这种方式，人们可以在不与他人联系的情况下完成他们的在线承诺。它还为员工和公司节省了时间和成本。截至目前，已在平台上完成、签署和检查了 60 多万份声明，为广大员工和企业复工阶段管控疫情风险提供了便利<sup>[60]</sup>。

### 2.3.2 城市复原

后疫情时代，城市经济恢复性转型发展需要加大新型基础设施投资力度和传统基础设施数字化改造力度，以数字技术和数字经济为切入点，优化城市发展环境质量。加速传统基础设施的数字化改造升级。提升城市社区的便利性、安全性以及生态环境的和谐性，优化城市发展的社会环境和生态环境，满足人民日益增长的美好生活需要<sup>[61]</sup>。

#### (1) 实体商业运行大数据平台——用于商业复苏的信息共享

实体经济的表现疫情后的商业复苏中举足轻重，商场与购物中心的人流恢复则被视为经济正常化运行的一种指征信号。然而，面对传统方式下运行的实体经济，全面、直观地获知商业运行情况与消费者的行为情况是非常困难的。当前，地产开发商、零售店、商铺店主，以及政府决策者，均强烈需要一套包括客流量、回头客率、客流偏好等数据的信息共享系统，即实体商业运行大数据平台。

该平台基于商圈附近当地人口数据、交通状况、生活数据，以及商业空间内外布设的传感器采集的客流数据，为开发商及商业运营者提供客流分析服务。

对于地产开发商或购物中心开发商，基于 AI 算法，平台可提供客流预测功能。基于疫情前的客流状况，平台进行客流值预测，通过商场当前实际客流值与预测客流值比对，实时反映本商场客流回暖状况。该平台具备短期、长期预测模型，因此在实时、长期两方面的预测与比对均十分有效，可为开发商、运营者提供有效提供决策参考以加速刺激商业复苏。

对于零售商与商铺店主，该平台的有效应用主要见于商业运营分析、客流量与流动分析，以及客群画像。通过运营分析功能，零售商与商铺店主能够通过一套根据客流量、销售数据、会员数据、停车数据等计算的指数，观察分析自己的运营情况。客流量与流动分析功能，主要反映客流的实时分布与流动情况，可用于观测促销手段是否有效、哪些店铺更具吸引力，以及识别商场冷热区、人气地点等。客群画像功能，将商业体内部消费者行为数据和外部数据融合，可以了解消费者更清晰的画像，帮助运营管理者洞察客群特征。以上功能均可在微观层面帮助商业经营个体了解其店铺的复苏态势，并帮助制定营销策略。

该平台还可以提供其他应用程序，例如竞争力分析，商店定位策略和风险管理。该平台总共为 1000 多个购物中心和 50000 个品牌提供服务，为开发商和业务经营者提供了一条查看其运营和恢复情况的高效途径<sup>[62]</sup>。

## (2) 虚假信息 and 定价监测平台

开工企业数量快速增加，口罩、体温计、消

毒剂等防疫物资需求较高。然而，一些追求利润的店主可能会提高产品价格或提供误导性的产品信息。因此，人们可能会被迫接受不合理的价格或被错误的信息欺骗。为了避免人们受到这些非法市场行为的侵害，虚假信息 and 价格监测平台开发上线。

该平台主要服务于市级市场管理机构，为地方政府提供防疫产品的价格监测和虚假信息监测。该系统采用智能网页抓取和防拦截技术开发，可以对产品的名称、产品参数、当前价格、历史价格等数据进行采集和分析。基于自然语言处理 (NLP)、图像分析技术 (IAT) 和机器学习等多种技术，对产品数据进行识别、分类和分析。该系统根据当前价格和广告内容做出判断。任何可疑的市场行为，如不合理的高价或产品说明的夸张表达，都会被自动截屏记录下来。每条记录在发送到第三方云平台之前都会生成一个时间戳，在下一步的调查中将用作电子证据。

自 2020 年 1 月以来，该监测平台已服务于 38 个地方政府，检查了 800 多万家网店、600 万个购物网站和 10 亿件商品。该系统检测并报告



图 30 2019 新型冠状病毒资源库 来源：国家基因组科学数据中心 (NGDC)

了超过 13000 个可疑行为。大约有 1300 个产品链接最终被认定为非法，并从线上下架。通过这种方式，智能技术保护人们免受价格虚高或欺骗性产品的侵害<sup>[63]</sup>。

### 2.3.3 与国际社会的信息共享

疫情发生以来，中国始终同国际社会开展交流合作<sup>[64]</sup>，与国际社会共享科研数据和信息以及抗疫经验（例如分享病毒基因测序数据<sup>[65]</sup>），同有关国家特别是疫情高发国家在溯源、药物、疫苗、检测等方面开展科研合作，力所能及为国际组织和其他国家提供援助，从而打破国家之间的数字鸿沟问题，为全球抗疫贡献中国智慧、中国力量<sup>[66]</sup>。

#### (1) 2019 新型冠状病毒资源库<sup>[67]</sup>

2020 年 1 月 22 日，**国家基因组科学数据中心 (NGDC)** 正式发布 2019 新型冠状病毒资源库<sup>[68][69]</sup>。该库整合了世界卫生组织 (WHO)、

中国疾病预防控制中心 (CDC)、美国国家生物技术信息中心 (NCBI)、全球流感序列数据库 (GISAID) 等机构公开发布的冠状病毒基因组序列数据、元信息、学术文献、新闻动态、科普文章。同时，对不同冠状病毒株的基因组序列做了变异分析与展示。

2019 新型冠状病毒资源库持续更新元信息与基因组序列数据，实时监控 NCBI 的 PubMed 数据库中发表的 2019 新型冠状病毒，其它冠状病毒的学术文献，以及中新网与新华网发布的新闻，并同步更新世界卫生组织与中国疾病预防控制中心发布的科普介绍，为用户开展学术研究、掌握科研进展、了解新闻动态与科学知识提供资源与窗口。

#### (2) 新型冠状病毒肺炎科研成果学术交流平台

为了向国内外临床医务工作者、科研人员及公众提供及时、全面、系统的科学知识，科技部、国家卫生健康委、中国科协、中华医学会联合共建了“新型冠状病毒肺炎防控和诊治科研成果学



图 31 新型冠状病毒肺炎科研成果学术交流平台 来源: <http://medjournals.cn/2019NCP/index.do>

术交流平台”。该平台不断更新汇总中华医学会系列杂志和国内其他生物医药卫生杂志发表的相关学术内容、公共学术资源，推介国外新冠肺炎相关优秀科研成果<sup>[70]</sup>。

## 2.4 小结

### 2.4.1 城市科技有效助力疫情防控

总体而言，已有多种城市技术用于抗击新冠疫情。在不同的抗疫阶段需要不同的技术产品。在早期阶段，迅速获得流行病蔓延情况的全景，并减少人员流动十分必要。在这一阶段，发布健康建议和缓解公众恐慌的新媒体应用程序也发挥了重要作用。随着新增病例数量的增长趋缓，工作与生产活动逐步恢复，疫情控制任务转向常态化。在这一阶段涌现的技术产品主要用于满足人员流动，以及民众的生活和工作需求。智能物流、无人配送、在线会议、远程教育等科技成果纷纷提供了便捷的服务。另一方面，社区出入智能控制系统和远程诊断应用程序，使得感染风险进一步降低。在抗疫后期阶段，对该病毒的研究合作日益增加，分享学术研究的信息平台研发上线。与此同时，复产复工的加速导致国内出现向大城市迁移的人流，各类人口流动监测和城市管理技术产品投入使用<sup>[71]</sup>。

尽管用于抗疫的技术产品有所不同，但这些产品所依赖的关键技术是相同的。大数据、人工智能、云技术和 5G 网络是这场防疫大战中城市技术的核心。随着技术的进步，疫情防控将更加高效。

表 1 是疫情防控各阶段所应用的智能化技术总结。

### 2.4.2 更进一步：数字鸿沟与隐私保护

各城市广泛应用基于数据驱动的抗疫技术，极大提高了社会公共数据的汇聚和共享，助力消除社会内部以及国家之间的数字鸿沟。本章节的新媒体宣传教育案例（例如短视频平台、社交平台）等，为具备不同信息获取渠道的公众提供了抗击疫情的实时信息，普及了公共卫生知识；通信行程卡，以及上海所发布上线的随申码等应用，

可为老人、儿童群体提供亲属代查询服务，是减小社会内部数字鸿沟的有效应用。在弥合国家之间的数字鸿沟方面，2019 新型冠状病毒资源库、新型冠状病毒肺炎科研成果学术交流平台为各国的学者、研究机构提供了宝贵的研究资料。

在享受数字化抗疫技术所带来的便利同时，如何保护个人隐私保护始终是抗疫过程中的重要议题。一方面可以通过技术进步，加强隐私保护。例如，利用加密算法，可以防止数据收集、传输中的隐私泄露（例如案例社区出入管理系统）；利用区块链技术与大数据相结合，可以对个人上传的信息提供加密保护。另一方面，法律法规的完善也在加强隐私保护。例如，2016 年出台的《网络安全法》规定了数据收集的“最小化”原则，通信行程卡即是严格遵循该原则提供服务的典型案例；2020 年，国家互联网信息办公室发布了《关于做好个人信息保护利用大数据支撑联防联控工作的通知》，明确为疫情防控、疾病防治收集的个人信息，不得用于其他用途，加强了对抗疫期间数据收集的管控。

数字鸿沟的弥合与数据隐私的保护是长期性、系统性的工程，离不开各个国家的努力与配合。令人欣喜的一点是，在本章节的多个案例中，数字鸿沟与隐私保护已经得到关注。然而，随着技术的不断进步、法规的不断完善，我们期待在将来的抗疫手段中，二者能够得到更为完善的支撑。

表格 1 疫情防控各阶段所应用的智能化技术总结

阶段	场景	工具	技术	功能
早期	城市疫情监测	疫情实时监测平台	大数据分析	实时跟踪疫情发展情况
		疫情防控大数据平台	测绘、GIS、数据处理技术	掌握抵达城市人员的查控信息
	新媒体宣传	短视频 在线新闻 社交媒体	大数据分析、数据挖掘、自然语言理解	1) 政策发布 2) 公布确诊病例、疑似病例及密切接触者情况 3) 报道疫情的谣言、假新闻和不实信息 4) 发布疫情防控公共卫生指导和研究成果
中期	人口流动监测	通信大数据行程卡	手机信令数据、计费数据、数据安全、隐私保护	获取过去 14 天的行程记录
		疫情防控人口大数据平台	手机信令数据、基于位置轨迹的时空情景数据、独立搜索算法、伴随算法和风险区域 SEIR 模型	监测确诊和疑似病例的流动情况
	智慧物流	国家重点医疗物资保障调度平台 无人送货车 无人机	多源大数据分析 L4 级别自动驾驶技术 无人机数据链系统、无人机飞行控制导航系统、无人机自主控制	监控企业重点医疗物资生产和供应 配送物资 配送物资
中期	在线配送	免接触配送	手机应用程序	无接触配送外卖
		智能外卖取餐柜	手机应用程序	存取外卖
	远程办公	综合会议协作工具	应用程序	视频会议、会议管理等
		在线文档协作工具	应用程序	文档在线编辑、保存、演示等
	在线教育	国家中小学网络云平台	云平台	中小学课程学习
		在线学习管理平台	云平台	教学管理
	社区管理	社区出入管理平台	数据收集与处理	社区人员出入管理
远程诊断	5G 远程诊断	机器人、实时远程控制、超声影像、5G 网络	远程超声诊断、超声机器人	
	新冠速测与新冠智答	语义识别	远程会诊	

阶段	场景	工具	技术	功能
后期	与国际社会的信息共享	2019 新型冠状病毒资源库	数据平台	整合冠状病毒基因组序列数据；对不同冠状病毒株的基因组序列进行变异分析与展示
		新型冠状病毒肺炎科研成果学术交流平台	平台	推介国外新冠肺炎相关优秀科研成果
	科技助力复工复产	各地市返沪人员的疫情影响分析平台	大数据分析	识别来自高风险地区的人群，制定分级别管控制度，预测病例数及扩散趋势
		协卡大家签电子签署平台	应用程序	返工人员电子化健康和安全承诺
	城市复原	虚假信息 and 定价监测平台	自然语言处理、图像分析技术、机器学习	定价监测，举报虚假宣传
		实体商业运行大数据平台	大数据分析	客流预测，商业复苏热力图，消费者动线分析，用户画像

# 第三章

## 新城市韧性的数字化构建



# 第三章

## 概要

新冠肺炎疫情的爆发给脆弱的城市带来风险，但人工智能、物联网和 5G 等数字化解决方案迅速响应并为城市发展和抵御疫情提供了机会，为疫情监测分析、病毒溯源、防控救治、资源调配等方面等提供支撑作用。

新城市韧性的数字化建构是运用大数据、人工智能、城市信息模型（CIM）、决策模型等数字技术，实现城市运行管理的平战结合，实现从灾中的应急响应转变为基于实施多方位监测的科学量化评估，使城市管理更加智慧化，应急决策更加科学化，增加城市面对各类灾害风险的韧性。平时通过智慧城市的各类感知设备和智能基础设施实现城市运行状态的感知和精细化管理；紧急情况发生时可实现灾情态势实时感知、远程应急指挥、资源快速调度，并在灾后实现快速恢复的闭环管理。

以疫情应对为代表的新城市韧性数字方案主要有四大服务主体：政府部门、疾控人员、基层民众和企业经营。具体建设包含以下内容：

- 1) 泛在感知：构建空天地一体化泛在感知监测网络；
- 2) 云的建设：总体规划、分布实施，逐步扩大系统容量，提高运算能力；
- 3) 网的建设：预留升级空间，重视末端网络建设；
- 4) 平台的建设：支撑城市智慧，建立一体化、标准化、在地化的平台支撑体系；
- 5) 智能终端：建立多应用系统，覆盖空间治理、社会治理的各领域。

新城市韧性数字化方案的顺利实施，需要一系列保障措施：全周期管理、全部门协调、全社会参与、标准化法规体系、数字安全防护、消除数字鸿沟、客观的评价与定期评估等。数字化方案架构是基础、系列措施是保障，两者相互配合，不断迭代优化，才能推动“以人为中心”的新城市韧性建设不断深入。

生活服务便利、具有健康韧性的社区生活圈是新韧性城市的基本单元。新的技术进步推动了城市运行的实时监测和反馈，我们可以从生活服务需要和健康韧性两大方面对社区生活进行精细化测度，不断优化各类公共服务设施布局，提升城市生活居住品质。持续的“建设 - 评估”过程，将帮助我们不断总结经验，为城市的更新改造与新的建设奠定良好的基础。

### 3.1 城市高质量发展需要智慧化、精细化、数字化

展望城市发展的未来，习总书记指出：“城

市发展不能只考虑规模效益，必须把生态和安全放在更加突出的位置，统筹城市布局的经济需要、生活需要、生态需要、安全需要。”“要打造宜居城市、韧性城市、智能城市、建立高质量的城市生态系统和安全系统。”



图 32 城市的智慧化框架示意图 [73] 来源：作者改绘

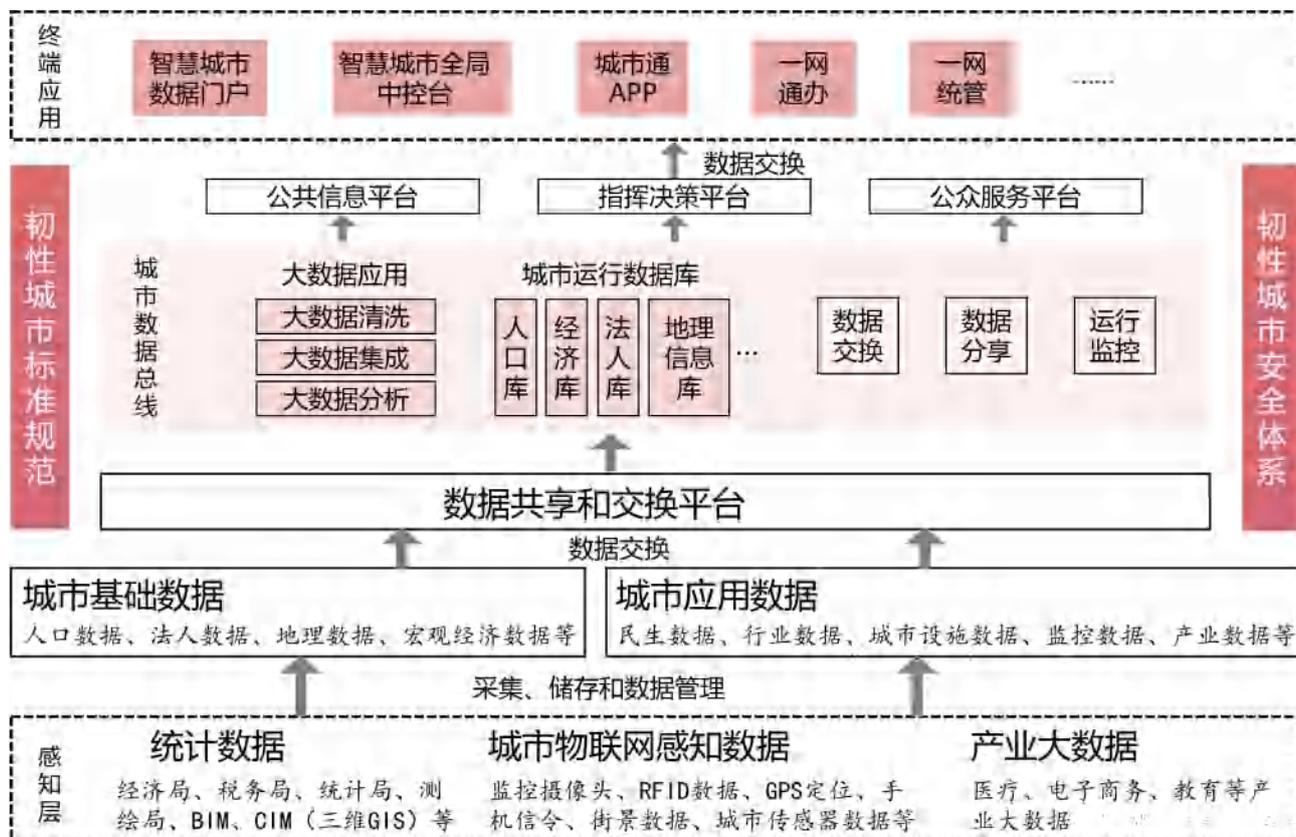


图 33 城市的智慧化框架示意图 来源：作者整理绘制

实现城市高质量发展，需要精细化的治理，需要依靠数字化的建设，建立城市准确、可靠的数据源。

实践中，数字化硬件基础首先可以助力灾害的精准预测与预警，基于高频率和动态的综合科技手段，可以预演和应对实际防灾减灾的情景，

通过数据互通促进城市协调机制的建立，助力基层自治系统及时响应灾害的影响，借助权威媒体发布准确信息稳定灾害中的人群心理。

其次，精准的数据信息有助于从传统的灾中应急响应思路，转变为基于实时多方位监测和科学量化评估，利用数据驱动和决策模型来指导韧性城市建设。

第三，区分紧急的冲击与长期的缓慢变化，新城市韧性是“平战结合”的统一体。既注重于城市日常运行的精细化管理，也注重于城市在自然、人为灾害下的韧性性能的优化提升。

第四，新城市韧性是空间维度上“软硬交互”的统一体。智慧城市硬件是韧性城市建设的基础，从各行各业收集到的海量信息作为韧性城市建设所需的部分数据。

新冠肺炎疫情的爆发给脆弱的城市带来风险，但人工智能、物联网和 5G 等数字化解决方案迅速响应并为城市发展和抵御疫情提供了机会，通过运用大数据、人工智能、云计算等数字技术，在疫情监测分析、病毒溯源、防控救治、资源调配等方面更好发挥支撑作用。中国政府于 2020 年 6 月 7 日发布的《抗击新冠肺炎疫情的中国行动》白皮书，强调了数字技术在识别、监管、预防和控制疫情流行方面的重要作用。

新城市韧性的数字化建构是运用大数据、人工智能、城市信息模型（CIM）、决策模型，实现城市运行管理的平战结合，平时通过智慧城市的各类感知设备和智能基础设施实现城市运行状态的感知和精细化管理，紧急情况发生时可实现灾情态势实时感知、远程应急指挥、资源快速调度，并在灾后实现快速恢复的闭环管理，从灾中的应急响应转变为基于实施多方位监测的科学量化评估，使城市管理更加智慧化，应急决策更加科学化，增加城市面对各类灾害风险的韧性。<sup>[72]</sup>

### 3.1.1 疫情下的新城市韧性

在疫情的冲击下，传统的城市防灾救灾制度无法及时获取准确有效的信息，不能形成基于疫情发展趋势和防控要求的情报中心，各级组织无法快速地形成对疫情发展的应对措施，可能会贻

误疫情防控的最佳时机。

以数字化技术为基础的新城市韧性总体方案，可以帮助城市在面对重大灾害和冲击时实现更精准的监测能力、更敏捷的响应速度、更高效的协作机制、更智能的城市决策。在保障经济发展和维护社会正常秩序的前提下，新城市韧性在应对疫情时需要聚焦以下几个重点问题：

1) 精准防控：疫情发生时，做到快速响应，及时完成流行病学调查、空间轨迹分析、病毒溯源，确定密切接触者人员，落实隔离和核酸检测政策等必要措施，阻止疫情扩散，减少疫情对社会经济、生产生活活动产生的影响。

2) 科学防治：加快新冠疫苗和特效药的研发，减少患者重症率，提升治愈率。采用科学的防控手段，提高民众的防疫意识，提高疫苗接种普及率，完善受疫民众心理疏导等措施。

3) 常态化防控：收集分析人群流动数据、车辆交通数据、就医数据等，完善出入公共场所的体温检测，对人群聚集活动进行监测和风险预警，对冷链、国际航班、医院等高风险区域进行定期核酸检测与环境消杀，降低感染疫情风险。

4) 复工复产：如何从疫情冲击下尽快恢复生产与生活秩序，是城市韧性的重要指标，需要决策者有准确的信息和充分的理由做出果敢的决策。

### 3.1.2 新城市韧性的总体方案

新城市韧性强调一座城市在遭受突发事件时，能够凭借其动态平衡、冗余缓冲和自我修复等特性，保持抗压、存续、适应和可持续发展。因此，韧性城市技术路径的实现要以数字化技术为基础，建立精细化、全周期的智能防灾减灾系统。疫情防控要建构“预防-控制-治疗”体系，承担突发疫情的应急准备、监控与预警、应急处置及救治救援、物资保障、事后恢复等多环节的重要职责。充分体现“平战结合”的特点，把韧性实现作为关键点，不断地完善城市风险防控治理体系和治理能力的现代化建设，以达到“事前科学预防、事发迅速响应、事中高效处置、事后恢复有序”的城市重大风险防控工作目标。

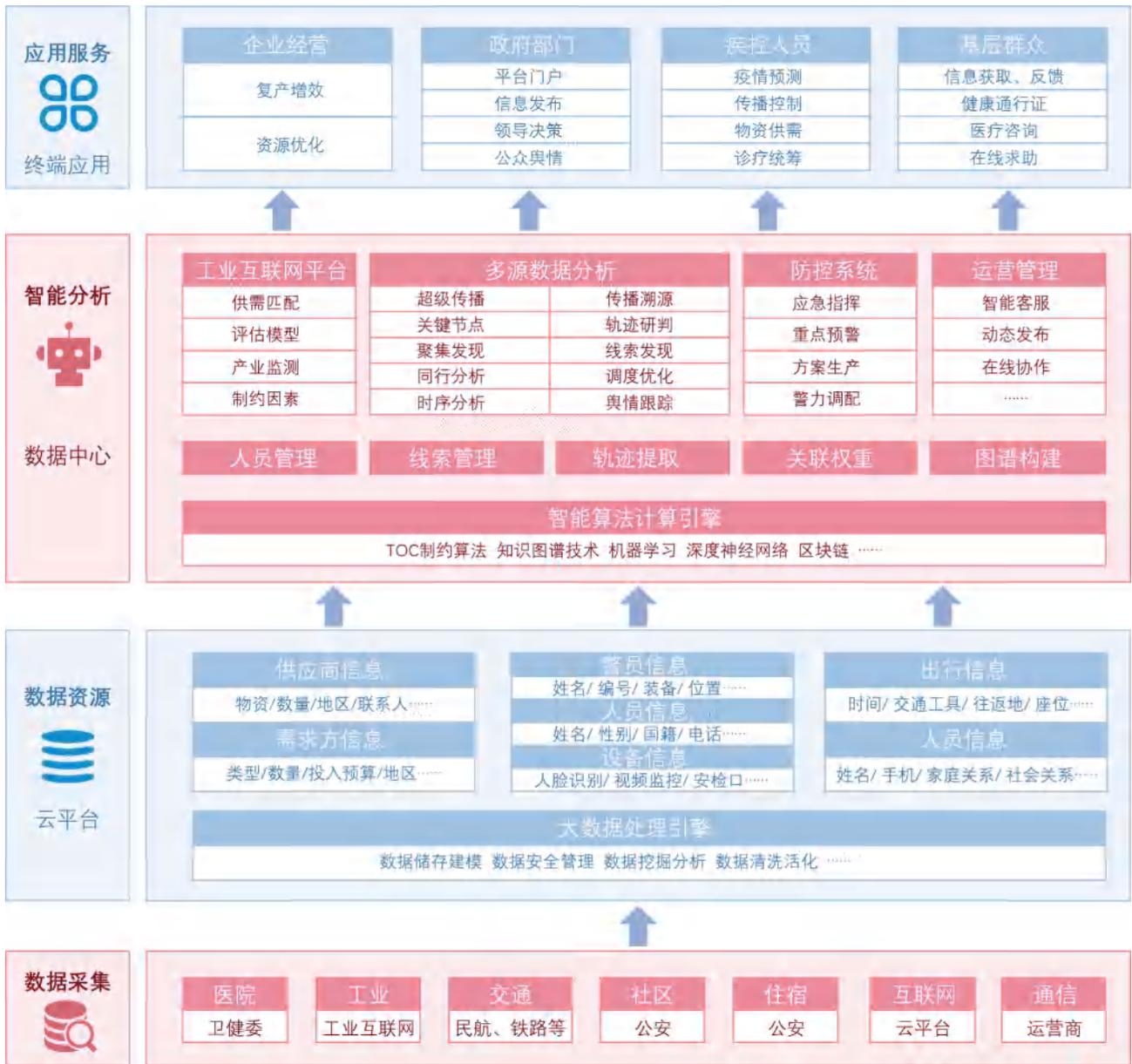


图 34 新城市韧性应对疫情的数字化建设总体框架 来源：科技谷（厦门）信息技术有限公司，DataExa 瀚亭科技

以疫情应对为代表的智慧城市韧性数字化建设方案要基于智能画像分析、知识图谱挖掘等关键技术，通过疫情相关大数据实时采集、知识关联、融合分析，有助于高效追踪人群流动方向和地点、挖掘可疑病毒携带者的行动轨迹、及时发现“高危群体”和超级传播源，帮助指挥者和防控部门准确识别各阶段需要重点关注的关键节点（如重点防控区域）和链条，并能够生成内容丰富的可视化分析报告，支撑各疫情防控工作的跨地域部门协调。

(1) 数据感知与采集

通过传统的卫星、传感设施以及新型基础 IOT 设施，进行视频、位置、人口、空气、温度等多源多格式信息采集，可以收集城市天、地、人、时、空等一切可以连接的实时感知设施设备数据，空间尺度从微观的室内，到楼宇、社区、街区，到城市、城市群，获取多样化、高频化的数据来源与格式。

疫情爆发初期，快捷且可获得的信息对于开展了解风险和开始控制暴发所需的评估非常重要。数据的准确收集依赖于智能基础设施和各类感知设备，具有多种数据来源和类型。建立在地



图 35 应急智慧系统总体架构 来源：作者整理绘制



图 36 城市的数据资源体系 来源：作者整理绘制

理空间数据基础之上，卫健委获取的医疗数据、公安获取的人口数据、民航和铁路等部门获取的交通数据、云平台获取的互联网大数据、三大运营商获取的通信数据、工业互联网获取的工业数据等，将为后续疫情发展态势和应对研判、决策制定提供依据。

(2) 数据资源

通过建立数据资源体系，实现围绕数据的储

存、管理、清洗活化、协同共享，由元数据库、配置数据库、基础数据库、业务数据库，构成新城市韧性的信息化数据共享和交换平台。元数据是关于数据的描述性数据信息，反映数据集自身的特征规律；配置数据库主要针对数据库所支撑的各个平台的相应系统配置，如信息化标准和规范体系、系统的后台管理模块等；基础数据库存储基础信息（如空气质量）等，是业务模块运行的基础；业务数据库存储人口、房屋建筑、周边配套设备，存储居民生活环境相关数据。



图 37 应急智慧系统系统架构 来源：作者整理绘制

### (3) 智能分析

在数据资源平台的基础上，需要对城市的运行数据进行管理、储存、集成、分析，基于城市数据总线，生成公共信息共享、公众数据服务，通过加入知识图谱、机器学习、深度神经网络、区块链等前沿算法模型，可以基于城市各种运算模型，进行数字孪生推演提炼，可以为城市指挥决策等平台服务。

例如，可以建设的城市数据库和模型库包括：建筑信息模型 BIM、城市水环境模型、城市风环境模型、城市气候地图模型、城市林木数据库、城市生物多样性数据地图等。

在数据中心基础上，通过加入城市内涝计算模型、AI 影像识别技术、风险区域自动辨识技术等前沿算法模型，基于城市信息模型 CIM，进行数字孪生推演演练，可以提升韧性城市智能化水平；

还可以建立城市安全事件发生发展生命周期下的各类业务场景，围绕场景组织数字资源和算法模型，从应用层面解决城市常态化安全防范、实时安全风险监测预警、安全事件科学处置及救援等。

### (4) 应用服务

以疫情为代表的新城市韧性数字方案终端应用主要有四大服务主体：政府部门、疾控人员、基层民众和企业经营。围绕疫情监测、预防诊疗、物资运输、舆情传播、居家生活、教育文娱、复工协助等应用场景，从应用层面解决实际问题。

### 3.1.3 云、网、终端建设<sup>[74]</sup>

#### (1) 泛在感知：建立一体化泛在感知监测网络

构建空天地一体化的遥感和气象卫星、无人机、探测仪器与传感器、互联网等监测终端体系，目的在于全时、全域、全要素地立体获取基础地理信息、对地观测、城市运行体征、社会经济等国土空间及城市运营相关数据。同时在信息基础网络方面，在现有三网融合基础上，增加物联网、无线宽带网，统一规划和建设部署卫星网和 5G 通讯网络、物联网、互联网，实现全空间立体化的通信能力，为空天地一体化大数据平台的数据采集和分析提供网络基础。通过建立全面覆盖、集约共享、即时智能的一体化泛在感知网络，为各类智能应用提供视频、数据、位置、环境等多种类型、及时、准确、全面的整合感知信息，为城市的数字化建设提供底座，为政府决策提供数据

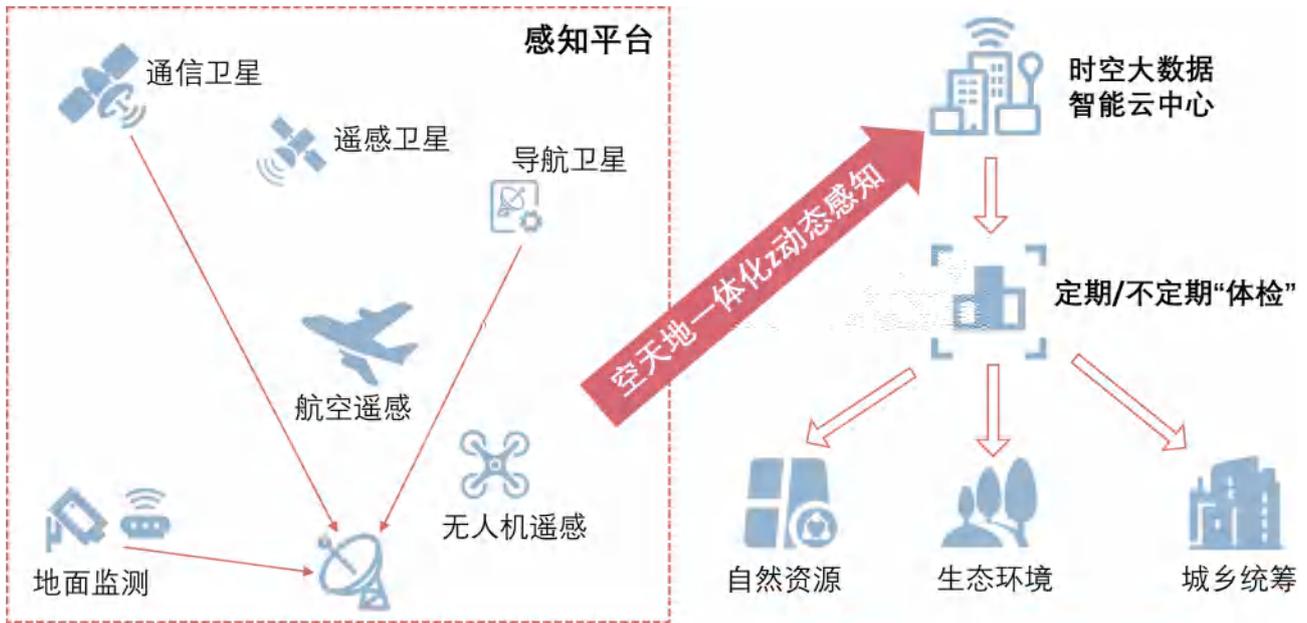


图 38 城市一体化泛在感知监测网络 来源：作者整理绘制

信息支撑。

这样，一方面，可以从“核心、轨迹、密度”等多方面刻画城市“疾病地图”，耦合分析各类公共卫生疾病与城市空间的关系，预警各类城市公共活动的潜在风险；另一方面，能够实时监控并模拟各类隔离和疏散产生的流动性变化。<sup>[75]</sup>

### (2) 云的建设：逐步实施

云的主要优势是可以共享资源、提升解决关键任务的能力、降低运维的难度。目前中国多数城市都完成了多种类型云的建设，包括政务云、公有云、私有云等，其中政务云在城市数字治理体系中发挥越来越重要的作用。

对于刚起步的城市来说，首先是确定云建设的形式和目标，做好总体规划，硬件系统、软件系统都不需要一步到位，可根据业务的需要和财政力量状况分步实施。云计算也可以从 IAAS 到 PAAS，再到 SAAS，分层递进。

从新城市韧性需求出发，系统容量和运算能力应满足高峰应用及突发事件的应急需要，机房和设备的抗灾（地震、风灾、水灾等）及供电可靠性尤为重要。

### (3) 网的建设：预留升级空间

网络是随着城市发展逐步建成的，然后随着业务容量的需求进行改造升级。与云的建设不同，网络建设需要较大的冗余性，因为施工成本在整个建设成本中占比过高，无法做到随时更新或补充。光纤通信将长期占主导地位，光缆的容量设计至少要考虑满足十年的发展需要。

从新城市韧性的需求出发，应重视 5G 移动通信建设，5G 可以成为光纤通信的备份网络。另外需要重视城市末端网络建设，为社区管理提供基础支撑，城市居民成为城市数字化系统的真正使用者，才能真正增强城市的韧性。

### (4) 平台的建设：支撑城市智慧

整合智慧城市各个应用领域的建设需求，形成统系统存的公共数据库，建设涵盖数据、技术、设施、应用融合的互联互通平台支撑体系，推动传感设备、通信设施、软硬件设备等基础设施的共建共享，促进信息资源的有序汇聚、深度共享与高效利用，为各类智能应用系统提供一体化服务与协同管理，有效避免多头投资，重复建设。

平台支撑体系主要由国土空间基础信息平台、基础支撑平台和 CIM 平台构成。其中国土空间基础信息平台作为数据支撑平台，用于提供数据调用、大数据计算、地理功能服务等，形成支撑空间治理和城市治理的底座；基础支撑平台作

为应用支撑平台，提供资源调配、数据共享、运维管理等服务，形成各类医疗、交通、政务、教育等二维智慧应用的中枢。在平台架构上，基础支撑平台由一个基础资源中心、一个数据共享平台和一个高效的运营管理中心构成。CIM 平台则为智慧城市运营管理应用提供支撑，用于三维展示、三维运算、三维模拟等服务。

应用平台的建设，首要原则是一体化原则。要彻底打破行政管理条块分割的限制，统一规划、统一建设，该联的设备都要联，该有的数据都要有。第一步应建设综合的一体化平台，比如城市运行平台；第二步以综合平台为基础，建设一体化的专业平台，比如一体化预警平台。然后，还可以有细分的专业平台。

第二原则是数据相关标准特别是数据交互标准可靠可用。在此前提下，考虑到实际工作需求、工作标准、工作方法等等不同，应允许各级政府分级建设应用平台。

第三原则是接地气，以解决民生问题和城市运行、社会发展需求为目标。

#### (5) 智能终端：建立多应用系统

各种数字化应用需求的快速成长催生了无数的数字化终端出现，在这一方面，不需要专项的政策支持，只要城市数字化转型整体政策引导方向正确，终端的建设面向空间共同体和社会共同体，构建空间治理的智慧国土、智慧城管、智慧环保等智慧多应用系统，以及社会治理的智慧医疗、智慧教育、智慧政务、智慧公安等智慧多应用系统，基于互联互通的数据池和平台支撑体系，通过数据实时动态相互传输，使空间治理类和社会治理类的各项智慧应用实现前后联通、指标共享、前后协同，打破空间治理和社会治理的割裂状态，提升城市综合治理能力。

当出现公共应急事件，各项智慧应用系统间实时监测数据相互传输，智慧医疗系统根据智能算法立即启动预警系统，实现应急路线模拟、医务人员和医疗物资调配、疫情实时监测、在线问诊等；智慧政务系统将接收涉及自己辖区的相应应急需求，自动对接捐赠者物资需求并全程透明化监管；智慧交通应用将实现智能化调动交通服务，实现医疗、生活应急物资的快速送达；智慧

社区应用将基于智慧社区系统，实时掌握社区疫情情况，通过智慧门禁等系统对人员及车辆进行监控预警，并与基础性社区信息匹配，识别和帮助需关注的重点人群，防止弱势群体因疫遇险、因疫返贫。

居民的智能手机正在成为最重要的数字终端，其性能也在不断提高。应高度重视开发智能手机的应用，这对于提高城市数字化系统的使用率，以及提升城市韧性的意义十分重大。

#### (6) 采用分布式技术架构

城市中产生的绝大部分数据，价值主要体现在本地应用上，应尽可能实现数据就近获取、就近存储、就近应用的在地化运行方式，减少需要跑路的数据量，让需要跑路的数据跑得更通畅。否则，网络的建设速度可能赶不上数据的增长速度，网络的适应能力就难以得到保障。另外，全分布式技术架构可以提升整体系统的稳定性，局部故障不会导致系统瘫痪，这正是新城市韧性所追求的目标。

### 3.1.4 保障机制

为保障新城市韧性的数字化方案的顺利实施，需要一系列保障措施：全周期管理、全部门协调、全社会参与、标准化法规体系、数字安全防护、消除数字鸿沟等。

#### (1) 全周期管理

践行“全周期管理”的城市治理理念，实现对疫情防控全场景、全流程、全要素的综合管控，提高新城市韧性建设的前瞻性、整体性、系统性和协同性。疫情防控的全周期包含预防与准备、监测与预警、响应与实施、恢复与重建四个阶段。

透视疫情防控全场景 以城市信息模型(CIM)为基础，解决城市治理场景“看得懂”“看得全”和“看得远”的问题，既能从宏观上监测疫情总体态势，也能从微观上呈现社区防疫、轨迹追踪、复工复产、重点救助的细节，达到疫情防控场景多维可视化的效果。<sup>[76]</sup>

贯通疫情防控全流程 疫情的发展具有周期

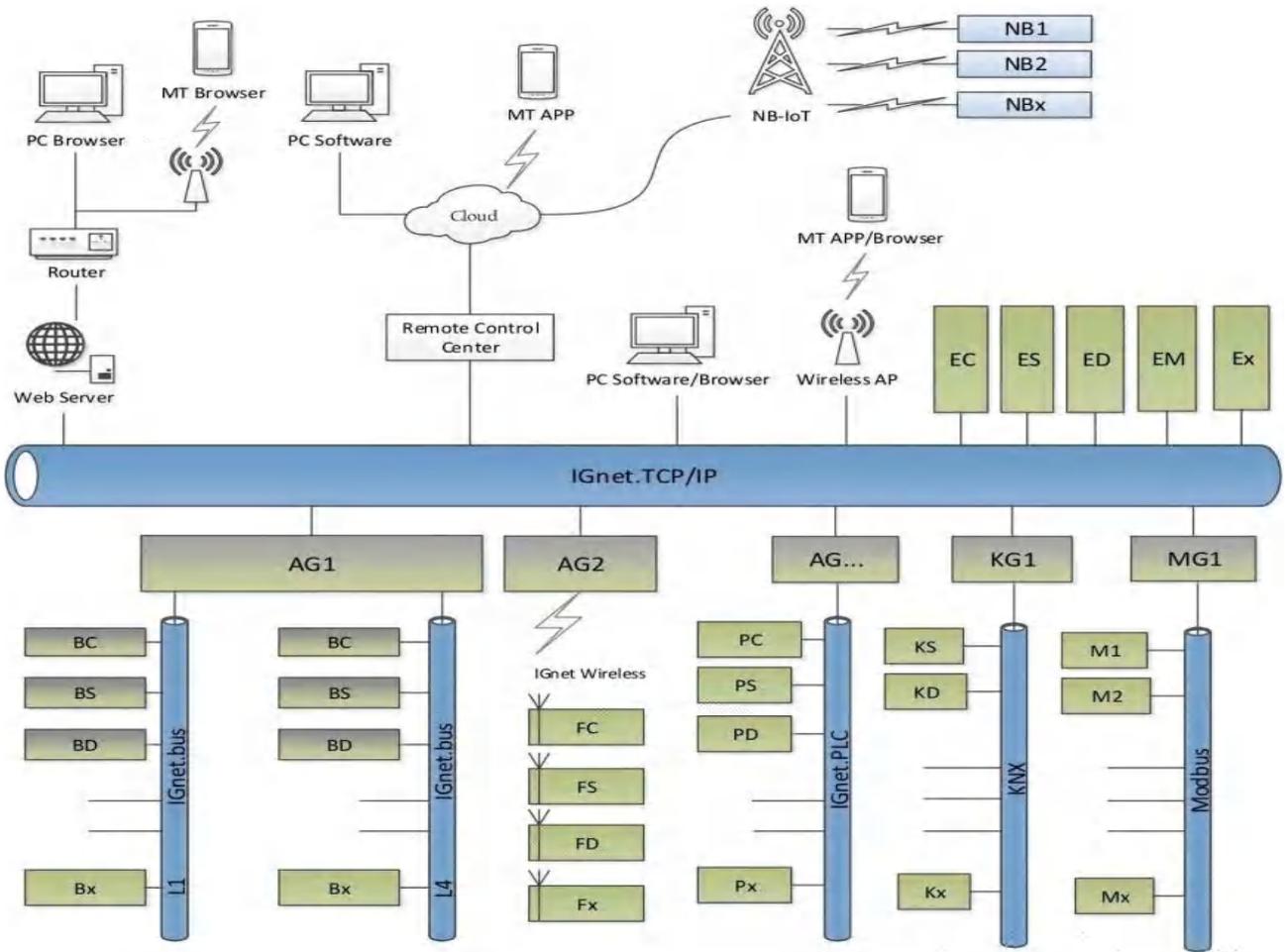


图 39 一种实际应用的分布式技术架构 来源：施勒智能

性和阶段化特征，疫情防治过程中要注重全流程的贯通管理，各个环节前后连贯、紧密相扣、形成闭环，并且抓好各个环节的质量管理，让权力运行、指令传达、信息流转、资源配置、应急处置等变得更加顺畅和规范化。

统筹疫情防控全要素 “全周期管理” 要求实现疫情防控主体、防治手段、防护资源、管理机制等要素的统筹协调，尽量减少各个要素本身及要素之间的冲突矛盾。

## (2) 全部门协调

全体部门协调是新城市韧性数字化建构的基础 新城市韧性的数字化建构不是简单的城市内政府部门、业务条线的数字化，而是要通过互联互通、纵横联动，特别是城市层面的横向融通，协调城市治理的“五脏六腑”，促进实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和

服务，将过去各自为政、各行其是的“稳态”信息系统，打造成全程全时、全模式全响应、“牵一发而动全身”的“敏态”智慧系统，提高城市对突发事件的响应能力，增强城市韧性。

打造“一网通办”“一网统管”平台 全部门协调的终端产品体现在“一网通办”“一网统管”等平台的搭建上。改变过去以政府部门为中心进行管理的模式，转变为以用户为中心进行服务的模式。推进线上线下业务流程的彻底再造，打破部门间信息壁垒和数据孤岛，变“市民跑腿”为“数据跑路”，从而达到办事跑腿次数明显减少，办理时间明显缩短的效果。

## (1) 全体市民参与

构建多中心、复合式的疫情防控协同体系 以数字化基础设施为基础，构建“国家 - 区域 - 社区 / 单位 - 家庭 - 个人”的多中心、复合式治



图 40 防疫通行证技术架构图 来源：防疫通行证参考架构和技术标准

理的疫情防控协同体系，实现广泛连接、互动、沟通协作的疫情防控网络，实现去中心化、实时、互动的大数据情报网络，从而真实、快速地了解 and 汇集疫情防控下人民的真实状况、智慧和诉求，助力疫情防控体系更好地实现以人民为中心。<sup>[72]</sup>

(2) 注重基层治理的还权赋能 基层治理是城市治理的基础，是疫情防控的基本单元。积极推动社会治理重心下移，构建政府领导的共建共享共治的基层治理格局。下沉治理资源，以保证社会细胞单元的健康高效运行；依靠街道和社区，对志愿者和社会组织进行引导和联动，有机融合纵向管理体系和社区民众自发管理，实现基层治理优化。通过分权还权，激活业主委员会、院落自治委员会等各类自治组织的自主性，增强社区在不确定性风险冲击下的敏捷性、提高缓冲能力；在社区参与实践中，不仅要强化社区居民的权利意识，还要强化其主体意识和责任意识，引导居民不仅要“公开说”，还要会“自己做”。<sup>[77]</sup>

培育公民抵御风险意识和能力 面对疫情等重大灾害，起决定性作用的还是社会系统。要增强社会的韧性，基础是每个个体的自救能力，市民个体和家庭要有应对突发事件的防范意识，在平时自我学习、自我认知的过程中积累自救和抵御风险的能力；关键是不断丰富和完善的社会组织，与公民个体的应急能力形成有效协同，这样才能让城市在社会层面变得更加智慧。<sup>[78]</sup>

### (3) 标准化法规体系

完善相关法规体系，推进标准建设 疫情防控阶段应用了大量新技术，为了保障技术在使用过程中的规范性与标准化，中国推出了一系列国家标准。2020年3月，《防疫通行证参考架构和技术标准》送审稿正式报批，为防疫通行码的开发企业提供了技术规范，并对防疫通行码使用单位的人员管理、授权管理、采集点管理等所需具备的功能等，进行了规范和要求。2020年4月29日，市场监管总局（标准委）印发公告，发布《个人健康信息码》系列国家标准。该系列国家标准实施后，可实现个人健康信息码的码制统一、展现方式统一、数据内容统一，统筹兼顾个人信息保护和信息共享利用，适用于指导健康码相关信息系统的设计、开发和系统集成。

落实精细防控机制，形成一本安全工作操作手册 以“风险防控无死角、应急应对要高效”为要求，完善风险发现、评估标准、管控措施、信息传输、响应应对等方面机制，解决城市风险防控与应急活动的“做”“管”问题。<sup>[79]</sup>在法治体系上，要完善法规制度，推进标准建设，强化规范执法，深化综合执法。在责任体系上，要落实安全主体责任，压实安全监管责任。在预案体系上，要加强预案制定的规范性，强化预案演练评估的重要性，提升预案的应用性。在人才培养体系上，要加强业务培训，建立实践实训基地，

制定政策留住专业人才。在社会参与体系上，要规范第三方管理，用好市场机制，探索“吹哨人”制度。在安全文化体系上，要丰富宣传手段，加大宣传力度，做好专项宣传工作。

#### (4) 数字安全防护

**数字应用安全稳定** 自“健康码”、“通行码”推出以来，多次出现网络崩溃的现象，影响民众的日常出行。2021年12月，由于西安突发疫情，行程卡查询量短时间内不断急剧增加，远远超过系统设计承载能力，导致行程卡查询服务异常，出现用户无法查询绿码，甚至到访地出现错误等情况。数字化基础设施承载大量的访问量，需要保持其自身的安全稳定，尤其要准备好突发的紧急状况，应对瞬间超负荷的局面。

**数据脱敏** 在新增病例基础信息与行动轨迹公布时，去除病人的具体名字和详细地址，使公共无法通过这些信息识别特定的个人，避免发生个人敏感信息泄露事件。针对疫情期间个人信息的保护，《关于做好个人信息保护利用大数据支撑联防联控工作的通知》中明确：为疫情防控、疾病防治收集的个人信息，不得用于其他用途；任何单位和个人未经被收集者同意，不得公开姓名、年龄、身份证号码等个人信息；除授权的机构外，其他任何单位和个人不得以疫情防控、疾病防治为由，未经被收集者同意收集使用个人信息。

**数据安全** 站在总体安全观的高度，应构建大数据安全综合立体防御体系。一是提升数字基础设施的韧性，防止疫情与自然灾害的叠加冲击下，可能出现的断电断网危情，造成所有的数字化生活与防疫工作停摆。二是对数据全生命周期的数据生产、数据存储、数据传输、数据访问、数据使用、数据销毁各阶段应用不同安全措施，配合全流程数据安全保护体系，提供系统化的安全防护。三是实现从被动防御到主动检测的转变，借助大数据分析、人工智能等技术，实现自动化威胁识别、风险阻断和攻击溯源，从源头上提升大数据安全防御水平，提升对未知威胁的防御能力和防御效率。

#### (5) 消除数字鸿沟

完善数字化基础设施建设，缩小城乡数字化

差距 疫情期间，教育由线下全面转移到线上，偏远地区因为基础设施建设不足、宽带网络信号差，无法获得良好的教育资源。面对乡村网课难的困境，一些公益组织分别发起了捐赠智能设备的活动。上海真爱梦想公益基金会、支付宝公益基金会联合多家机构发起了“智学计划”，而湖南弘慧教育发展基金会联合乔治城大学非营利组织领导能力研修项目校友会、凤凰网发起了“为网课困难学子送平板电脑”等活动。

**打造传统服务与智能化服务相结合的疫情常态化防控措施** 疫情期间广泛推广“健康码”、“行程码”等电子通行证，给老年人的出行带来了一定的不便。2020年11月，《关于切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案》部署了推动解决老年人在运用智能技术方面遇到的困难，坚持传统服务方式与智能化服务创新并行，为老年人提供更周全、更贴心、更直接的便利化服务。各地政府也相继推出了为老年人办理纸质健康证明、短信通行证、亲子码等政策。上海推出了纸质版“随身码”，60周岁以上的老年人可在线下自助终端机免费申领纸质的离线“随身码”，有效期180天。

#### (6) 提升风险研判、预警能力

通过新型智慧城市融合信息技术和实体空间营造，将信息技术与建筑、景观、交通、基础设施等实体要素充分整合，让城市拟人化，具有“类生命体”的智慧，实现在灾难面前科学、及时、有效的响应。

## 3.2 针对具体冲击场景的解决方案

新冠肺炎这一黑天鹅事件不仅使全世界陷入了正在蔓延的危机之中，而且引起人们生活方式的剧烈变化。疫情时代催生远程办公、远距离学习等智慧生活科技，使居民的工作与生活方式向按需分配模式和在线转变。数字技术在阻止疫情蔓延、疫情救治、企业复工复产、恢复生活秩序等方面起到了关键性作用。

### 3.2.1 传播溯源

基于大数据等数字技术的信息交互共享，使关键数据做到全域流通、全景呈现、全局使用，

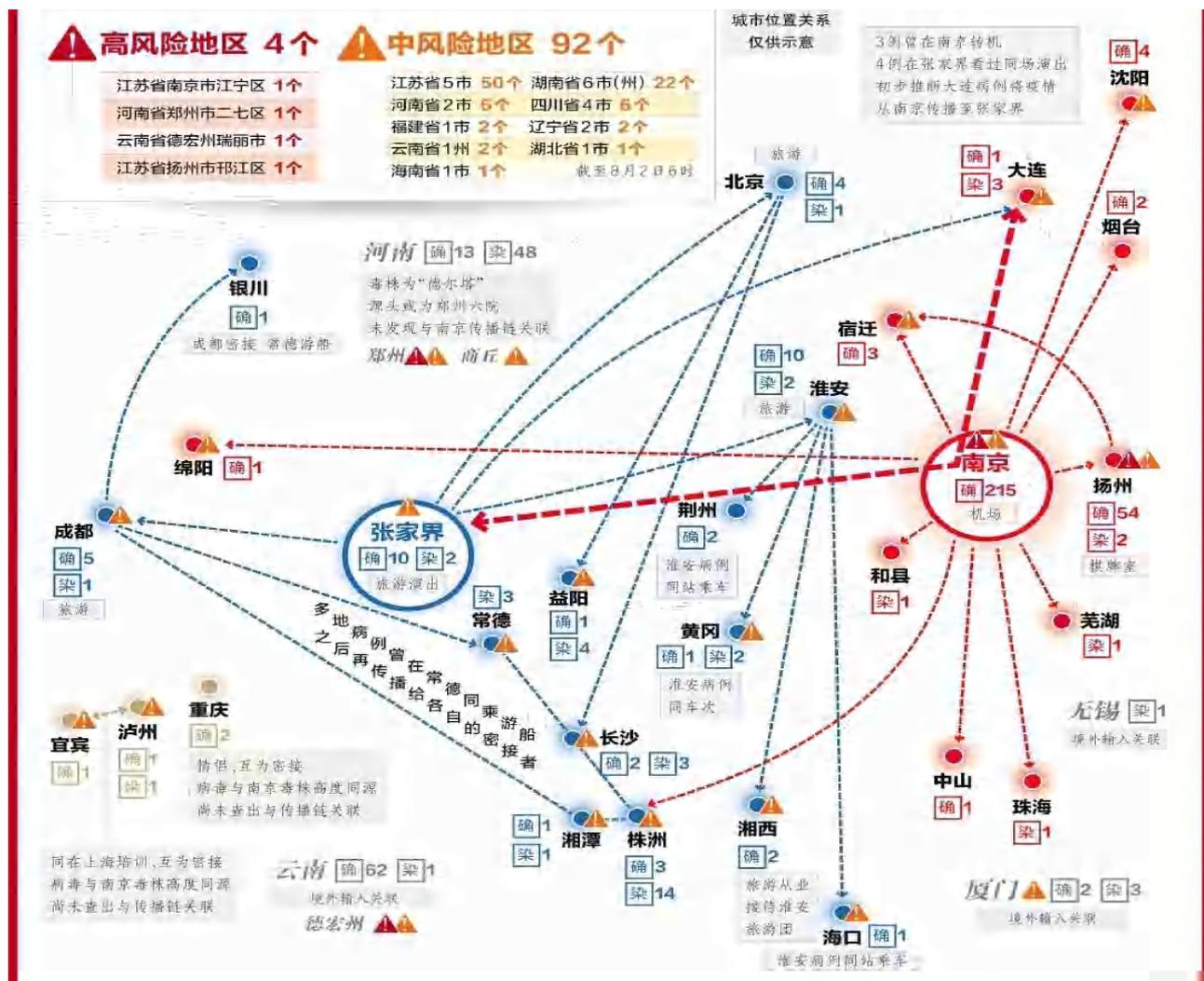


图 41 2021 年 7 月南京疫情传播链 来源: 北京日报

实时披露数据和互联网问诊等外部数据，并用大数据进行疫情排查和分析各地疫情的走向，确定疫情对于经济的影响，以及用于员工返岗健康认证等应用，便于地方政府做出复工复产复学等决策，帮助各地政府构建疫情防控的长效机制。<sup>[72]</sup>

例如，中国信息通信研究院利用三大运营商的通信大数据，为全国 16 亿手机用户提供近 14 天的到访地行程查询；国家信息中心联合腾讯推出“健康码标准”、中国电科推出一款全国通用“畅行码”，为全社会复工复产和返校复学提供精准、安全的服务和解决方案；国网江苏电力汇集 512 万家企业和 3776 万户居民用电信息，每日公开并更新复产复工信息。

### 3.2.2 医疗救治

人工智能对医疗诊断和医疗保健提供了积极的帮助。例如，中国电科推出密切接触者测量仪“小护士”、社区管理“小管家”、站点检查“小战士”、招聘应聘“小达人”等；腾讯人工智能 CT 设备在湖北最大方舱医院数秒之内就可以帮助一线医生识别新冠肺炎；百度研究院向各基因检测机构、防疫中心及全世界科学研究中心免费开放线性时间算法 LinearFold 以及 RNA 结构预测网站，将此次新型冠状病毒的全基因组二级结构预测时间缩短至 27 秒，极大提升了医疗科研工作效率。

### 3.2.3 社会生活保障

在疫情防控活动中，更多的是要积极回应人民需求，使人民有更多的选择权，从而为人民提

供更优质的公共服务。既要保障个人的安全也要保障大众的安全，既要保障物质需求的满足也要保障紧急需求的提供，既要保障生存的需要也要保障发展的需要。通过将机构化、碎片化的疫情防控资源、力量等进行整合，强化各主体统一调度和响应的疫情防控服务链，建立统一的疫情防控应急物资采购供应体系，实现集中管理、统一调拨、统一配送，确保物资及服务供应高效、安全、可控。例如，中国京东等电商类平台通过大数据进行智能供应链管理，结合物联网（IoT）技术推动厂家有目的地预生产、预调拨，让物资以最短物流路径、最短在途时长从生产线到达疫区；每日优鲜等互联网企业采用O2O服务模式，利用大数据技术实现海量生活数据的采集、分类和存储，为居民提供食品无接触外送等服务；国铁集团在疫情期间利用大数据分析货运需求，安排错峰返程运力，动态增减列车。<sup>[73]</sup>

### 3.2.4 舆情传播

舆情是抗击疫情的第二战场。疫情防控过程中舆情燃点多、焦点多、谣言多，需要媒体把握好舆论引导的时效度，及时扑灭燃点，以分寸把控焦点，以成效强化正向引导、遏制谣言。

信息公开透明，增强政府公信力 信息公开透明使得民众以更加多元的方式参与到社会治理监督环节中，加深对政府、企业乃至社会组织的信任，提升参与主体的社会公信力，形成积极的

社会氛围。信任对政府和其他社会主体的救助和灾害救治效果有重大作用，甚至比有形的救援物资更加有效。疫情发生以来，相关部门和机构及时发布了确诊、疑似、治愈和病亡人员数据和数字画像，同时百度、阿里等互联网企业运用大数据推出“实时疫情动态”“疫情地图”“同乘患者查询系统”“发热门诊地图”等功能，有效满足了民众对疫情相关信息的需求，对有效引导全员有效、理性的抗疫发挥了重要作用。<sup>[73]</sup>

心理疏导，疏解负面情绪 疫情期间，公众普遍产生恐惧心理，不仅对疫情本身恐惧，更担心疫情的传染性、致死率及其后遗症等问题。恐惧心理不仅会对自身健康造成影响，还会影响国家经济。<sup>[85]</sup>

基于微信小程序、支付宝小程序的线上医疗、心理辅导平台不仅为受灾地区民众提供心理疏导，还向公众科普疫情知识，帮助大家尽快走出疫情带来的阴影。

### 3.3 新韧性社区案例

韧性治理是一个多重元素交织的系统性工程，主要体现在系统能够及时感知冲突风险，抑制突发冲击的扩张，且富有弹性和存续恢复的功能结构。社区作为社会安全的基石，在紧急情况下承担着“第一响应人”的角色，不论是国际社会的减灾行动纲领，还是国内的减灾政策倡导，

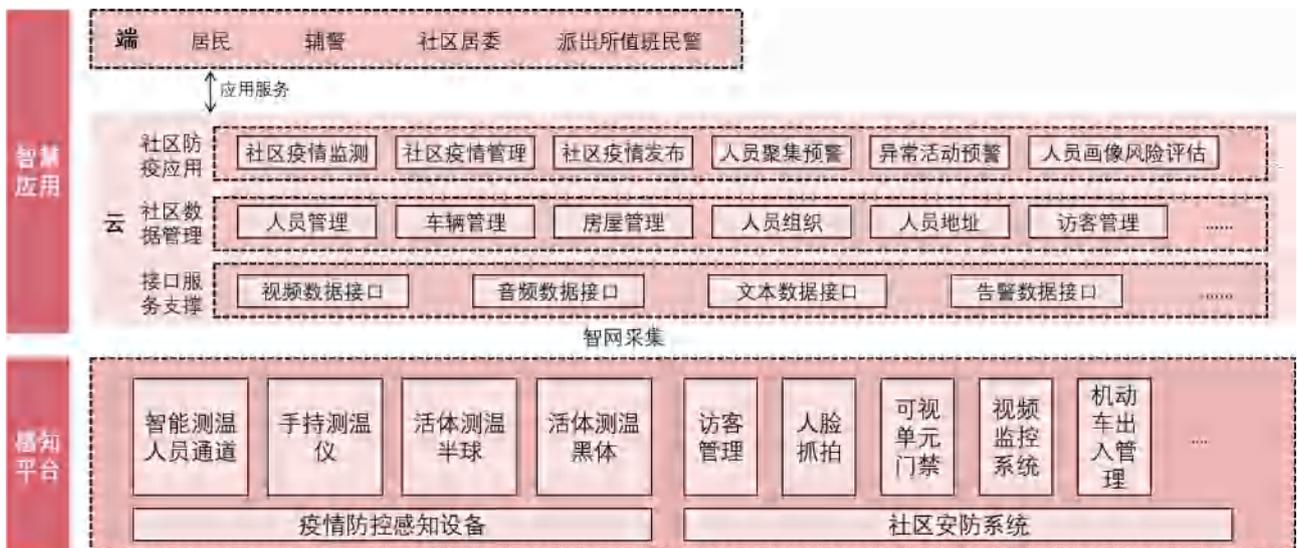


图 42 社区防控架构示意图 来源：作者整理绘制

社区韧性已经成为国家与社会发展的重点议题。利用物联网、云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术，可以融合社区场景下的天、地、人、事、物、情、组织等多种数据资源，将政府、物业、居民和企业所需的社区管理与服务融合在一起，提升社区管理与服务的科学化、智能化、精细化水平，实现共建、共治、共享管理。

### 3.3.1 社区防疫具体场景

#### (1) 自助登记与盘查预警

系统在不接触人员的情况下可以对社区内的人员进行全面的收集和管理，便于对于社区疫情实现全面的管理和预警。

系统实现以家庭或团队进行代登记管理，便于社区居民或企业以团队方式进行信息上报，便于后续疫情发生时的人员管理筛查。

系统管理端（PC 和小程序）对所有人员上报的信息进行统计和管理，实时掌握社区内的人员健康情况。

社区人员在登记信息后，在小程序进行每日的健康打卡，及时上报每日的健康状态，避免人员的直接接触。

社区人员在每日进行健康打卡后，健康打卡信息记录到管理系统，管理人员可以实时对人员

的健康状态进行监控，实现疫情预警。

#### (2) 严管通行与访客管理

社区所有人员（含访客）在进出门禁社区时，全部需要登记信息，便于管理方对进出人员进行严格管控，尤其是对多次出入社区人员及时进行相关预警。

社区人员和访客在出入社区后，所有信息记录均可在后台进行统计查询及信息导出，便于对频繁进出人员进行管控，同时及时发现可疑疫情，实现预警。

#### (3) 数据统计与人员轨迹

系统通过对社区人员的信息上报、健康打卡，进出社区等进行全方面的健康信息收集和汇总，进行相关统计和分析，为社区管理方在疫情期间的人员管理提供全面协助。

系统通过获取人员的地理坐标位置，形成人员轨迹信息以及人员实时分布信息，通过大数据统计人员聚集分布，对疫情的管理起到指导和参考。

通过防疫系统数据接入，实现社区人员统计，包括基本信息统计、外出统计、访客统计、健康打卡上报、疫情数据上报、人员活动轨迹等，将社区人员疫情的管理做到更加科学严谨。



图 43 社区人员数据统计图 来源：施勒智能

依托于防疫管理大数据中心，对各类信息资源进行深入挖掘，分析研判，打造统一的数据展示中心。

(4) 防疫看护智能监控

搭载人工智能图像设备芯片的摄像头（“防疫宝”），可以用于识别违规行为和实时监控，此外还提供实时语音对讲系统，可代替或协助人员在疫情区进行实时监控、实时告警、疫情防控、实时对讲等方面的工作。采用人工智能识别，搭配4G无线网络，插卡即用，上墙、摆放安装方便，



图 44 重点人员防疫守护示意图 来源：阿里云



图 45 设备识别到未戴口罩人员的告警工作流程

无需 IT 技能，可极速安装部署。

防疫宝可根据部署区域，对人员实时进出监控，并实时报警，可对进出进行配置化管理，此外还提供设备群管理配置、视频拉流等，为人工智能芯片“人员进出识别算法”提供引擎。

#### (5) 流动人员未戴口罩预警

系统进行人体行为特征识别，监测到味道口罩的人员，在后台进行告警，管理人员可进行语音播报提醒，语音播报实时在监控设备上进行。

#### (6) 重点人群看护

通过远程监控，助力无接触管理，异常情况立即通知社区人员。通过语音通话，实现双向视频语音通话，随时了解隔离人员情况。通过视频闪存，隔离人员离家的视频将留存。

#### (7) 分布式集群通讯

发生紧急情况时，能够高效组织沟通、指挥决策是关键！借助运营商的 4/5G 网络，能够高效实现无距离限制的指挥通讯，基于 4/5G 专网，快速构建区域应急专网指挥通讯。同时实现一按即通，呼叫建立快、时延短，一呼百应，呼叫容量大、被叫同时接入，实时在线。

### 3.3.2 案例：上海市普陀区真如镇街道<sup>[80]</sup>

上海市普陀区真如镇街道深化“一网通办”“一网统管”建设，加快经济、生活、治理的数字化转型步伐，聚焦城市运行、公共安全、网格管理、生态环境、应急管理等重点领域，实现了“一屏观全景、一网管全域”，提高社区韧性。疫情开始以来，已对 4378 户实现居家隔离疫情管控、关爱帮助 2087 位特殊人群、针对 29 家物业实行“驾照式扣分”、对 33 条道路和 5 条河流进行了巡查监管，并对 21 部住宅小区实行智能“梯控”，已有 13 万人注册使用住宅小区出入口管控。

#### (1) 门磁系统把病疫情“挡在门外”

为了有效管控好居家隔离对象的进出，真如

镇街道率先尝试在居家隔离的户门上安装门磁，通过接收开关门信息让居委会对居家隔离对象的动态进行监管。随后引入监控和定位，与门磁一起纳入“一网统管”的监管平台。工作人员通过线上地图与视频实时了解居家隔离户的最新动态，对每次隔离户开关门情况进行记录和提醒。如有问题，工作人员第一时间进行干预，从而达到精准管控的目的。

#### (2) 人性化门禁系统方便居民出入

为了更科学、更有效地做好人口动态管理，真如镇街道与施勒智能联合开发了小区智能门禁系统，居民可自主扫码注册登记，进出小区的数据将被动态记录。同时，7 种不同的开门方式更是解决了老年人和残障人士的“数字鸿沟”问题，刷脸、刷卡、扫码皆可开门。目前真如镇街道 85 个住宅小区已有 43 个小区安装了智慧门禁系统，辖区内实有人口约 16.7 万人，其中 13 万人已在该系统上完成注册。

#### (3) 科技助力特殊人群关爱帮扶

真如镇街道辖区内共有 7 家养老机构，各类重残、独居和类独居老人共计 2087 人。借助大数据手段，可以实时滚动关注辖区内养老院大门口情况，确保门岗防疫工作按照标准开展，用科技的力量保护老人。针对部分重点关注对象，经过他们本人同意后，在其家中安装测控设备，确保随时了解其健康状况。

#### (4) “一码通管理”系统推动物业工作效能提升

真如镇街道首创了“一码通管理”系统，向各条线赋权，各条线有权向物业派单、评价，让街道对物业的考核变得客观、透明、公正。该系统主要实现了以下三大突破，一是改变了多头管理的局面，实现在一个系统中集中体现物业一年来接收处置整改单的情况；二是改变了部分物业整改问题比较被动的情况，让他们从原来等待管理部门发现问题才开始整改，到自主发现并及时整改问题；三是改变了部分物业办事拖拉的态度。

#### (5) 藏着 5G 技术的“小红帽”让社区治理变简单

装有 5G 智能移动网巡系统的“小红帽”网格员在社区进行网格化管理，处置如管道破裂、防汛防台、河长巡查等问题的实战效果非常突出。以往 33 条道路巡查需要 100 人、18 小时方能完成全覆盖，现在只需 2 至 4 人即可完成一次大巡查，不仅有效节约了人力、财力，而且在各类突发事件应对处置中也卓有成效。

(6) 高层住宅“梯控”坐镇

电瓶车进入住宅楼层存在爆燃等安全隐患，电梯梯控感应器若发现电瓶车违规进入，可以即刻控制电梯自动停运，同时发出语音提示，通过手机端、PC 端进行报警提示物业管理员。真如镇街道的梯控系统在居民区投入应用以来，已有效杜绝电瓶车入梯，制止了楼道私拉电线充电现象的发生。

(7) 监测系统守护民众安全

真如镇街道在普陀区多方力量的支持下，将 2299 个监控接入网格中心，将医院、小区门口等重点区域纳入监控范围，有效避免了重大安全生产责任事故、重大消防安全责任事故的发生。

(8) “12345” 热线助理系统提升工作实效

在以往“12345”市民热线的办理工作中，虽然会有文字、录音和图片记录，但在办理质量

和时效上，有时难以做到精准把控。通过热线助理系统，可以利用网络数据的可追溯性特征，实现全面追踪处置人员的办事进度，避免了各部门“扯皮”，同时也能体现问题“卡壳”的原因，第一时间发现拖拉延迟和不负责任的情况，做到“追责有据”。

3.3.3 健康韧性居住社区评价

新型冠状病毒疫情的蔓延促使公众将关注重点转向健康、韧性城市建设，将健康的理念渗透到城市规划中由上及下的各个方面，与居民日常生活结合，潜移默化影响人们生活方式，提高健康水平，同时有序应对突发卫生安全事件，凭借自身能力迅速应对。

社区作为城市组织的基本单元，是生活圈规划的核心对象，也是城市防灾防疫的前沿阵地。将健康和韧性的理念融入社区生活圈规划，配置和优化日常健康和应急设施，社区生活圈也可以成为城市的防灾防疫圈。因此，可以从生活服务需要和健康韧性两大方面对社区生活进行精细化测度，并基于多源城市大数据，建设具有健康韧性的 15 分钟社区。

详细评估框架可见图 47。

(1) 生活服务评估

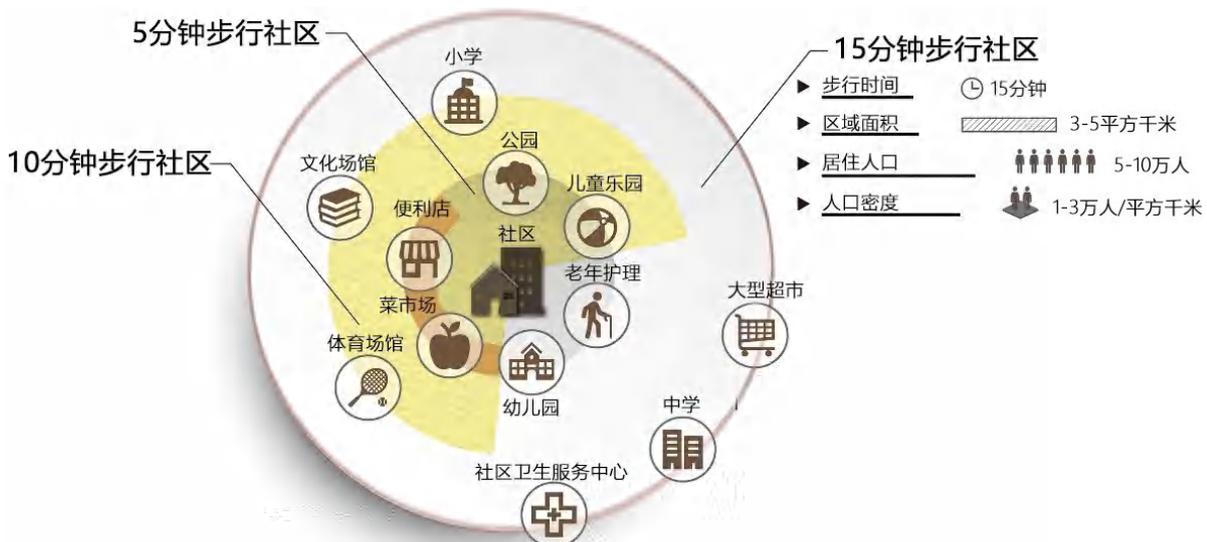


图 46 15 分钟步行生活圈示意图 来源: Weng 等 . 2019

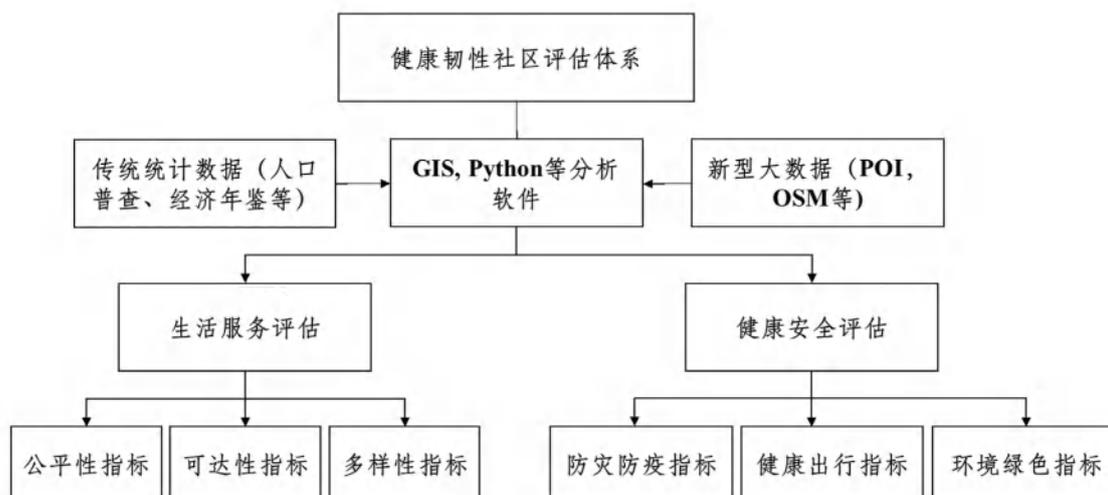


图 47 健康韧性社区的评估框架 来源：作者绘制

生活便利的本质就是城市设施与居民日常生活使用的空间相匹配<sup>[86]</sup>，经上海、武汉、泉州、宁波多地 50 位专家对各类生活服务设施重要程度进行排序和赋权，将评估对象划分为教育、文化、体育、行政、商业、养老、医疗 7 大类共计 16 项基础保障类 [ 生活服务设施可分为基础保障类和品质提升类设施。基础保障类设施是满足社区居民基本生活需求所必须设置的设施，品质提升类设施可根据人口结构、行为特征、居民需求等条件选择性设置。 ] 生活服务设施（表 2）。

## (2) 健康韧性评估

城市韧性可分为技术韧性、组织韧性、社会韧性和经济韧性，社区建设的健康韧性评估主要着眼于技术韧性，对防灾、医疗、交通、开放空间等相关设施建设情况展开多方面分析和评价。

### 3.3.4 基于多源数据的北京、上海、深圳、武汉的社区生活圈韧性评价

通过多源大数据可以对城市社区生活圈韧性进行评价。

北京、上海、深圳、武汉这四座城市常住人口均在 1000 万人以上，分别代表着京津冀、长三角、粤港澳大湾区及中部大通道大枢纽地区的最高发展水平。比较四者生活圈建设工作上的差

异，既可以有针对性地对其给出优化建议，也能总结经验教训，为新的规划与建设提供指导。

首先是防灾防疫方面评估，对京沪深汉四座城市所有居住区生活圈范围内防灾防疫设施数量进行测度。从图 48 所示箱线图可看出，深圳居住区在防灾防疫方面表现最为优异，不论是指数最高值，还是代表整体水平的中值都在四座城市中最高。上海以微弱优势高于武汉，而北京仍需继续加强。分设施类型来看，深圳医疗护理及生活保障相关设施建设较为完善，上海大型场馆及室外空地等可用于避难收容的设施可达性更高。其中值得注意的是，上海医疗护理设施指数最大值接近四座城市中最高水平，但整体水平最低，这或许是上海的不同区域差距较大导致。

图 49 是四座城市市域范围内的防灾防疫指数的空间分布情况。从结果来看，空间分布整体特征与生活设施综合可达性指数相似，北京、上海、武汉呈单核特征，深圳呈现多核趋势。北京的得分较低区域（主要在郊区）占比超过 70%，在四座城市中最高，显示北京郊区的生活设施服务水平较低。深圳的防灾防疫指数整体水平最高，极高值区域面积占比在四座城市中最大，且分布较为分散，而北京、上海、武汉防灾防疫指数高的区域集中在中心城区。

其次是交通韧性方面评估，通过所有居住区交通韧性指数的中位数表征各城市的整体水平来

表 2 生活服务设施权重赋值

大类	因素权重	小类	条件权重	归一权重
教育	0.1941	幼儿园	0.4097	0.0795
		小学	0.3776	0.0733
		中学	0.2127	0.0413
文化	0.1310	图书馆	0.3218	0.0422
		文化活动中心	0.3842	0.0503
		社区文化活动室	0.2940	0.0385
体育	0.1469	运动场	0.3677	0.0540
		体育运动中心	0.2325	0.0342
		健身苑点	0.3998	0.0587
行政	0.0878	街道办事处	0.2856	0.0250
		社区服务中心	0.4517	0.0397
		司法所	0.2627	0.0231
商业	0.1827	菜市场	0.6154	0.1124
			0.3846	0.0703
养老	0.0987	养老设施	1.0000	0.0987
医疗	0.1588	社区卫生服务中心	1.0000	0.1588

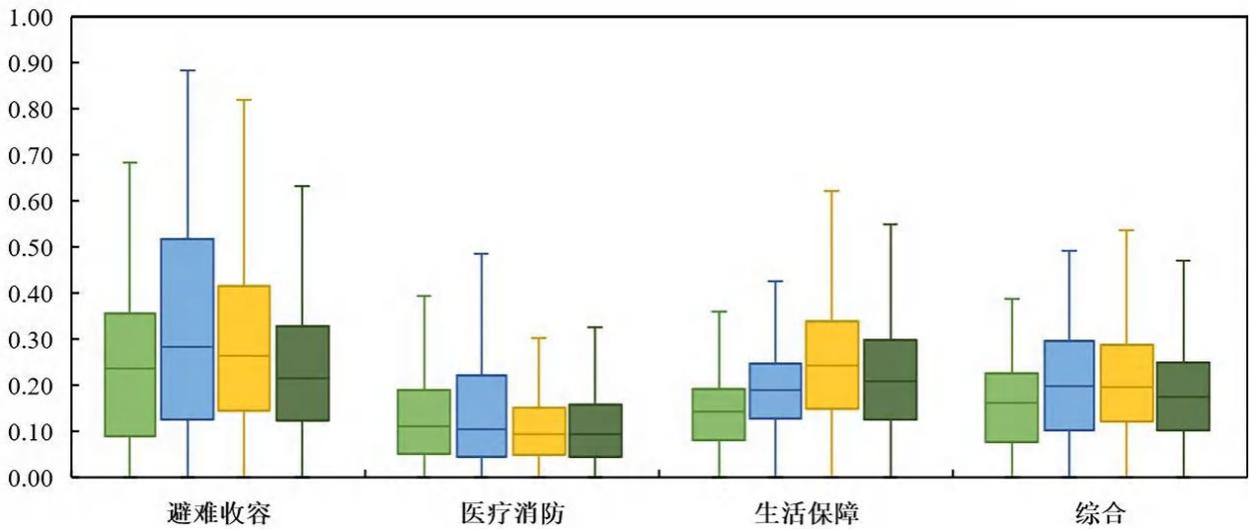


图 48 京沪深汉分设施类别防灾防疫指数 来源：作者绘制

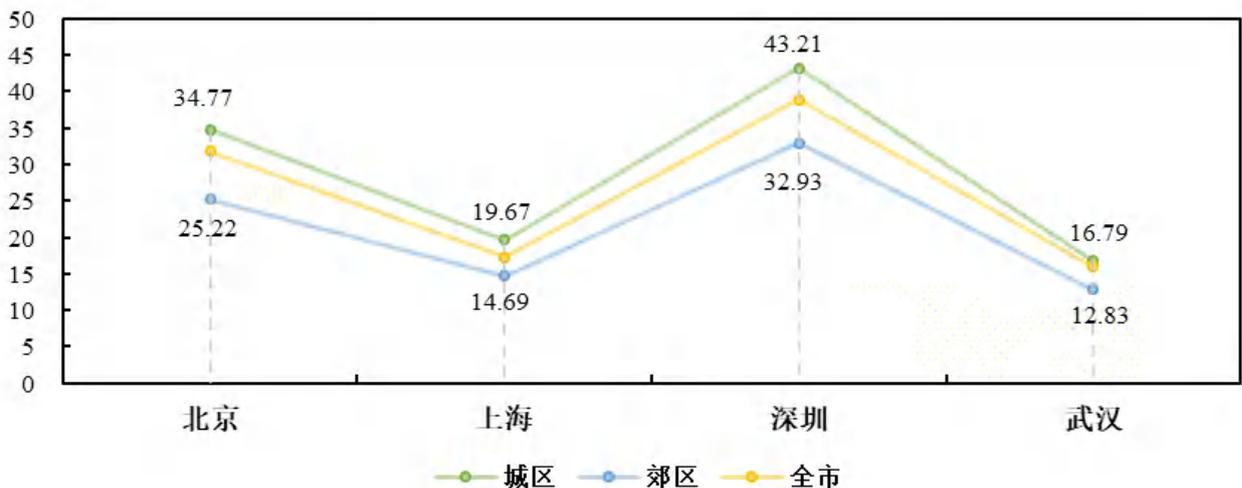


图 51 京沪深汉环境韧性指数 来源：作者绘制

进行比较。上海的居住区整体交通韧性指数达到1.73，位居榜首，深圳以0.1的微弱差距紧随其后。武汉和北京水平接近，整体交通韧性指数在1.0上下浮动。北京排名靠后的原因可能是由于中心城区以外区域地铁站覆盖较少。运用插值分析得到各城市社区交通韧性指数空间分布情况（图50）。从结果来看，整体上四座城市居住区交通韧性指数都呈现出由中心城区向外逐渐降低的趋势，呈辐射状分布。

在交通韧性指数方面，北京和武汉在城市郊区均出现了大范围得分极低的情况，占比均超过了50%，上海和深圳的指数极低区域比例均不足30%，上海除崇明区外几乎不存在大面积指数极低区域，交通韧性方面表现优异。

最后是环境韧性方面，深圳和北京得益于较高的人均公共绿地面积，分列得分前两名（图51）。武汉虽然人均公共绿地面积高于上海，但受到可达性的影响，最终整体环境韧性指数仍排在上海之后。四座城市中心城区环境韧性指数均高于郊区，其中深圳城郊差异最大，武汉差异最小。

新的技术进步推动了城市运行的实时监测和反馈，既提高了城市建成区的韧性，有助于在生活圈的基础上进一步构建防灾防疫圈，也有助于各类公共服务设施布局不断优化，提升城市生活居住品质。同时，持续的“建设-评估”过程，将帮助我们不断总结经验，为新的建设奠定良好的基础。

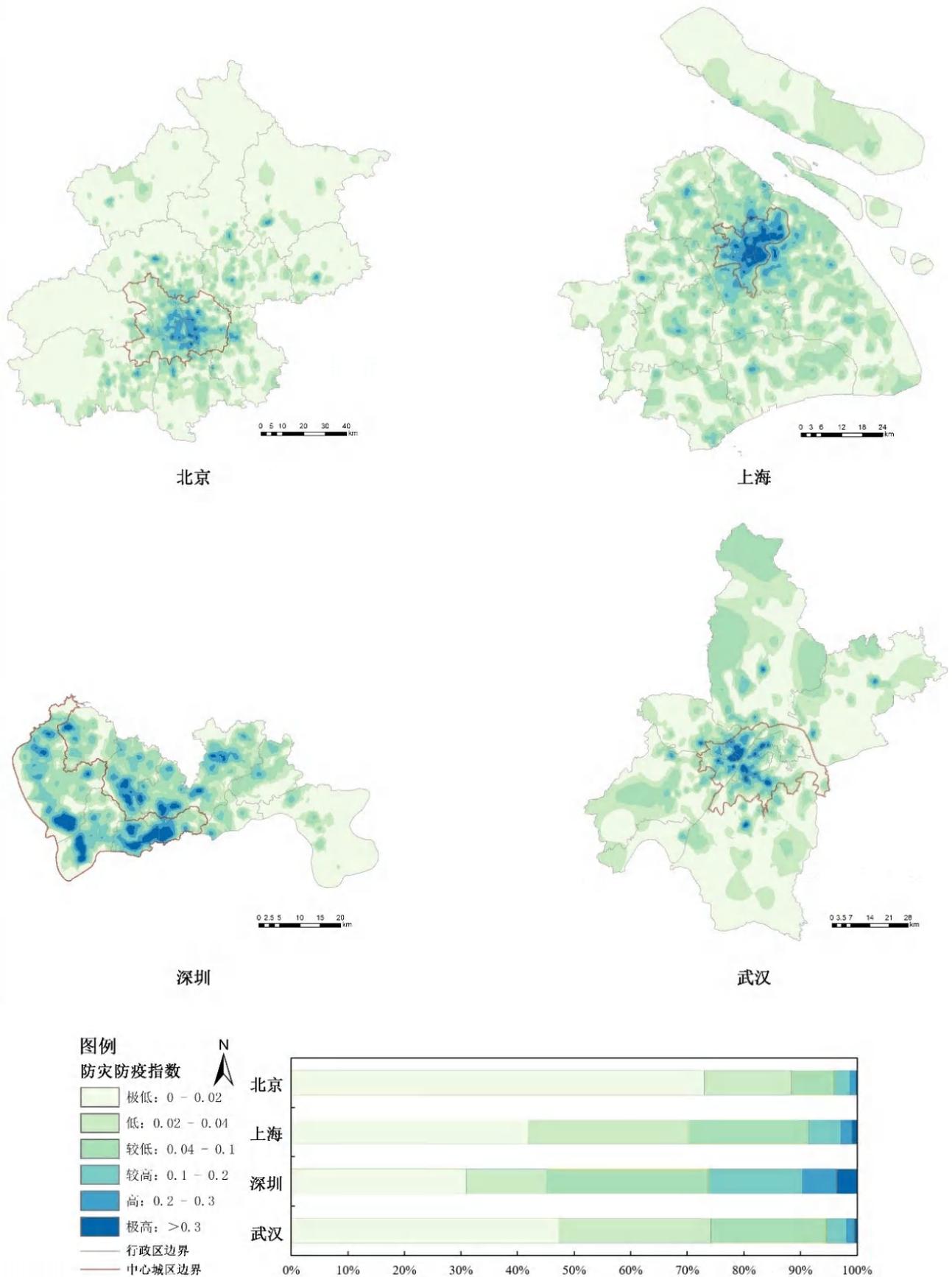


图 49 京沪深汉防灾防疫指数空间评价 来源：作者绘制

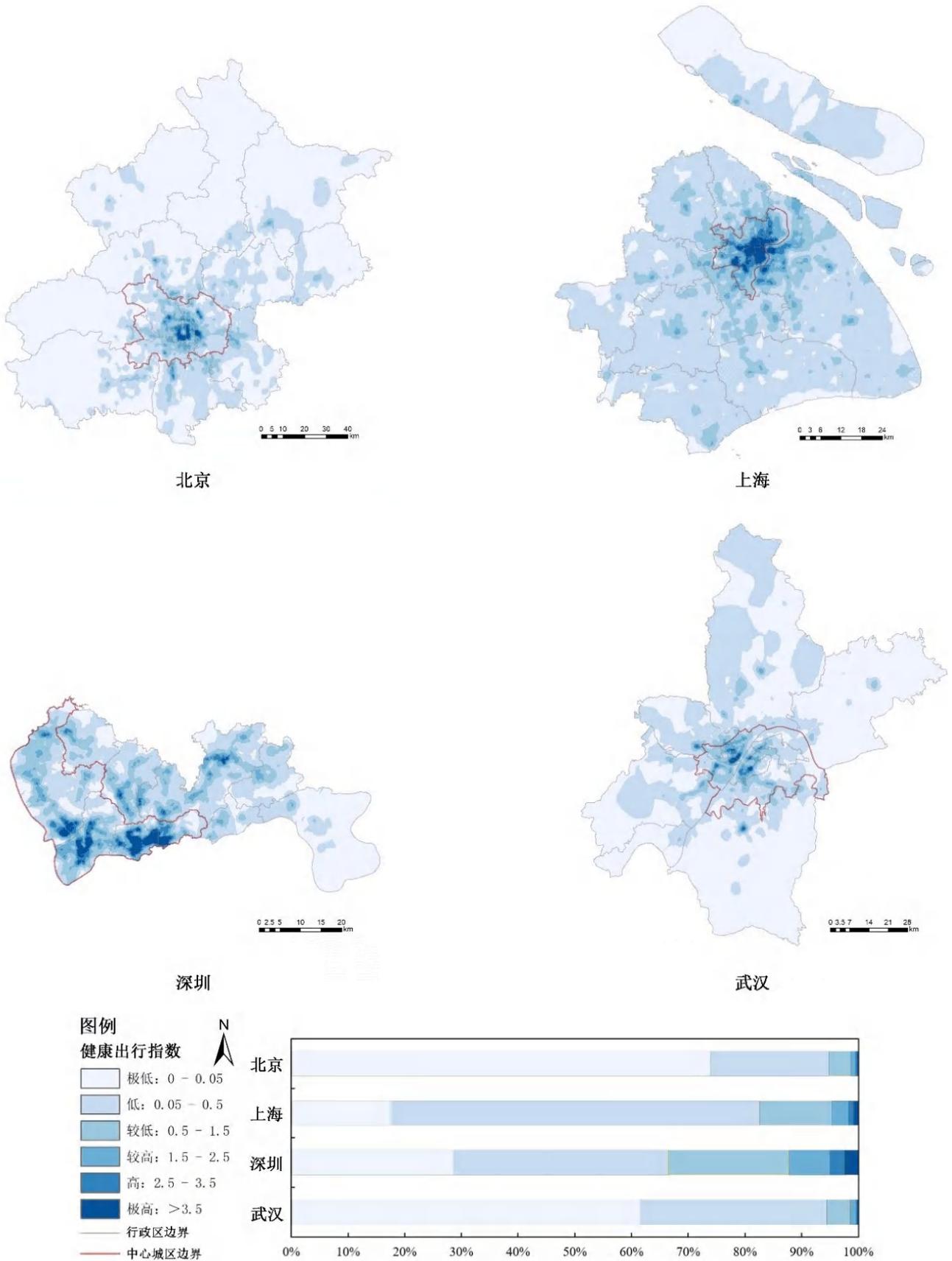


图 50 京沪深汉健康出行指数空间评价 来源：作者绘制



# 第四章

# 案例研究



# 第四章

## 概要

本章节以抗疫过程中城市和科技企业在不同阶段参与抗疫为主线，总结了相关的实际案例，尤其是如何运用相关的科技来处理应对疫情和增强城市韧性。

案例包括了成都高新区如何建设和运用“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控系统来高效、精准地实现疫情防控；在社区防控上，我们分享了武汉市武昌区百瑞景社区如何通过加强基层治理，提升社区韧性，实现疫情防控。除了城市案例，我们还总结了在抗疫早期、中期和后期，不同科技企业开发并得到实际应用的相关解决方案。这些案例都经过了实践的检验取得了良好的效果，总结了如何进行改进优化的相关措施。

## 4.1 城市案例

### 4.1.1 成都高新区：“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控

成都市自郫都区发现本地确诊病例以来，暴露出对疫情变化特征和传播规律的把握还不够全面深入的问题。通过应急处置、排查检查，发现了常态化疫情防控还存在一些薄弱环节。排查、检测、封控，隔离、收治等各项工作还需细化，需阻断疫情传播途径，努力把疫情影响控制在最小范围。隔离酒店是常态化疫情防控的重要环节，一旦出现管理漏洞，容易造成风险隐患。对入境人员的集中隔离管控是防范境外疫情输入，控制传染源在国内传播的重中之重。防范疫情风险需建立健全完善、基础扎实、精准严密的综合防控体系。

成都高新区“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控是基于：“1”一屏统览，“5”个核心：隔离酒店监管系统、疫情防控综合数据库、社区出入口自动测温、健康码场所码应用、重点人员一人一档管控体系，“N”个综合风险监管模块（包括医疗机构和个体诊所防控、冷链食品防控、交通口岸防控、特殊重点机构防控、社区防控、防

控物资储备等）。整个方案建设打通7个委办局，整合8个系统数据，接入各类物联网设备600余个，获取数据11.2万余条。建立了一个疫情防控综合数据库，监管各类重点人员超过1万名，场所码覆盖各类近5000个场所。各街道安装测温设备约1500台，累计通行数据近70万次。自行研发的隔离酒店监管系统将5个隔离酒店近100本纸质文档全部转为线上流程，工作人员每人每天减少3小时纸质填报工作；为隔离人员自动建立一人一档电子档案，隔离酒店入住流程从3小时缩短至30分钟。

成都高新区“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控方案于2021年1月初上线并不断迭代，对疫情防控做到了全方位的监管和预防，通过综合管控弥补了管理漏洞，避免了风险隐患。通过系统应用，各部门疫情数据融合，IoT设备、AI算法融合、大数据分析等实现对疫情的综合管控。

#### (1) “1”一屏统览

一是可视化呈现，基于科技防疫的三维可视化平台，结合“5”个核心和“N”个综合风险监管模块，实现各模块和系统的重要工作、数据、视频、GIS的呈现展示，重要事件、告警、通知

的预警提示，一目了然洞悉高新区疫情发展态势和防控实施情况。二是支撑调度指挥，结合高新区智慧城市大脑已形成的无人机监测、天网监控、融合通讯等能力，形成疫情防控调度指挥能力，支撑疫情防控应急指挥工作精准决策、高效部署。

(2) “5”个核心

**隔离酒店监管系统。**一是创新使用智能感知能力，在隔离酒店部署人脸识别设备、电子锁、高清摄像机等，提高酒店隔离管理工作效率；二是全国首创使用全过程跟踪记录，根据隔离酒店管理办法，对隔离人员从入住到离开的全过程进行监督，对垃圾处置、污水处理、环境消除等行为进行记录，形成统一数字化档案，实现问题可跟踪、过程可回溯的管理模式。三是视频 AI 算法注入，实现智能探测，风险识别等。

**疫情防控综合数据库。**一是强化数据采集，根据各牵头单位数据需求梳理情况，采用物联感知、系统对接、数据填报等方式，将分散的疫情防控数据汇聚于高新区数据全生命周期平台，形成高新区疫情防控数据资源池。二是优化数据建

库，按照数据分类对数据进行整理，形成隔离酒店、医疗机构/诊所、防控物资储备等专题数据库，逐步构建疫情防控档案，并根据权限对相关单位进行开放，以数据共享提升疫情防控效率。三是重视数据安全，在数据采集、治理、使用的各环节，从技术和管理上加强数据安全防护，避免重要敏感数据泄露。

**社区出入口自动测温。**一是测温终端部署，在社区出入口部署智能测温终端。二是数据分析预警，结合智慧社区项目建设，通过各社区已建的人脸抓拍设备，实时掌握社区进出人员的体温状况。当检测出有人员体温异常后，立即形成告警信息并发送至智慧治理中心、防控相关单位和人员，以便采取有效处置措施。

**健康码场所码应用。**在辖区民政服务机构、校园及培训机构、农贸市场、旅游场所（星级酒店）、社区小区、医疗机构、餐饮场所、文化娱乐场所、体育场所、家酒店宾馆、商场超市经营单位、银行分支机构及网点等场所铺设场所码。对进入场所的人员进行记录追踪，辅助突发事件的排查。

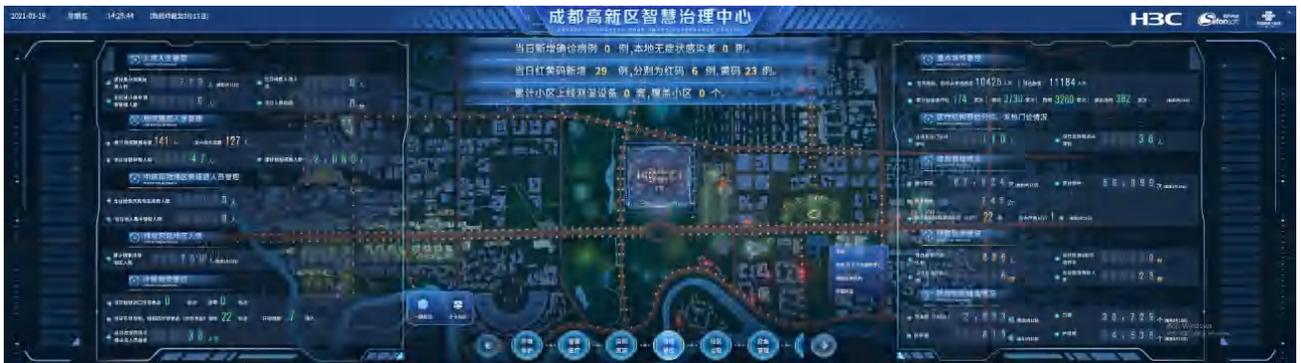


图 52 一屏统览 来源：成都高新区



图 53 隔离酒店 来源：成都高新区

重点人员一人一档管控体系。通过对核酸检测、入境登记、公安溯源、疾控等多源数据的接入，借助融合集成平台进行数据融合治理，实现疫情防控全链路跟踪，并构建以人为核心涵盖基本信息、密接信息、行程信息、隔离信息、健康指标、转运记录等要素的疫情防控档案，实现“一人一档”。根据隔离人员出现阳性的情况，快速定位密接人员，可第一时间采取相关措施。

### (3) “N”个综合风险监管模块

通过对疫情相关风险的薄弱环节把控，完善疫情的综合管控，包括医疗机构和个体诊所防控、冷链食品防控、交通口岸防控、特殊重点机构防控、社区防控、防控物资储备等。

整个方案与可持续发展目标相关性：

SDGs 第 3 项：确保健康的生活方式、促进各年龄段人群的福祉（Good Health and Wellbeing）。方案帮助人们远离疾病，控制疫情扩散。

SDGs 第 8 项：促进持久、包容、可持续的经济增长，实现充分和生产性就业，确保人人有体面工作（Decent Work and Economic Growth）。方案帮助企业复工复产，在疫情中充分保障就业和生产。

SDGs 第 11 项：建设包容、安全、有风险抵御能力和可持续的城市及人类住区（Sustainable cities and communities）。方案帮助社区及个人更好的抵御安全风险，使得城市更好更安全的运行。

“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控方案在疫情之下，让城市每个人都获益，最大限度的控制疫情，保障民众健康安全，帮助疫情防疫相关部门和人员更高效的进行工作和管理。

“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控对现有的防疫风险进行查漏补缺，对相关部门的工作流程进行数字化升级，运用科技手段弥补人工监管的不足，提高了监管和疫情防控的效率。打通了疫情防控相关部门信息通道，做到了对疫情数据进行融合分析，实现了风险场景的闭环管理及重点人员的追踪溯源。该方案有效的解决了疫情防控的风险点，规范了重点场景的防疫流程，理清了疫情防控的事件过程和责权，减少了人工的干预和差错，为一体化监管打下了基础，为突发事件的处理提供了技术支持，为疫情防控相关干系人提供了可靠的工具。在常态化疫情防控中，为节日和大型活动的疫情防控工作奠定了坚实基础和有力保障。

该方案还需要在实践中不断完善和验证，需要各部门积极参与献策，从而优化整个体系中的不足，形成反馈机制，促进方案的可延展性。对于整个体系的评估和测试需定期开展，搜集业务端和管理端的用户反馈，每个版块定期进行深化设计和数据延展。

方案中有多个部分为首创，没有参考案例，因此需要大量的调研、访谈及需求分析。部分板块实施过程中涉及多个部门协同、数据来源不一致、不同场景操作流程不统一、需求变更严重等问题。实施试用后，也存在执行不规范、物理环境不支持等问题。虽然整个体系经过单点验证，但如上问题对方案的实施和效果造成了很大挑战。通过不断沟通协调以及敏捷开发，方案在实



图 54 “N”个综合风险监管模块 来源：成都高新区

施过程中需经过进一步的完善、验证和迭代，最后才能实际应用。

#### 4.1.2 武汉百瑞景社区：“韧性”助力疫情中的百瑞景社区基层治理对策

武汉市武昌区中南路街百瑞景社区共有居民8424户，21300人，是武汉市超大型社区之一。2020年初，新冠肺炎骤然来袭。在这场新冠肺炎疫情防控战“疫”中，每家每户的各种需求出口直接指向社区，对于一个超大型超多人社区来说，工作量比平常多出几倍不止，社区基层治理难度加大。面对社区居民多、需求大、工作人员少、压力大和服务力量匮乏等严峻形势，只有23名社区工作人员的百瑞景社区，按照上级疫情防控要求，引领社区下沉和志愿者近400余人的力量群策群力，做好了常态化防疫工作和居民生活保障等一系列的工作。

##### (1) 科层治理与中心治理因势灵活互换

百瑞景社区在疫情前期以中心治理，社区两委动员、指导为主，形成真正有力的自组织和多中心秩序，有效建立明朗和理性判断的能效方法，在基础之上发挥科层治理方法做好扎实的疫情防控基础。在疫初逐户入户“四类人群”排查，居民自报、疾控中心反馈名单尽收社区底本，做到底数清晰；底本人员进行分类：确诊重症（医院）、确诊轻症（方舱）、疑似重症、疑似轻症、一般发热等，床位名额下达时网格员能第一时间上报；社区网格员第一时间掌握有发热症状的居民进行一路“追踪”，每日电联络并记录相关，建立一



图 55 百瑞景社区人员分发防疫物品 来源：百瑞景社区

人一台账；网格电话24小时不离身，确保任何时刻都能接听到居民的来电；当有居民通过电话或者微信群表露出消极、负面情绪时及时回应，并有专人进行电话回访安抚；全程陪同发热人员去医院、确诊人员送诊，网格员，确保安全的同时关心、鼓励居民，消除他们的恐惧、抗拒心理。

##### (2) 适应模式——组建楼栋微信群

疫情中建立各楼栋群，要求群内党员进群亮身份，每个微信群都有社区网格员、物业管家、在职党员、微信楼栋长，帮助网格员收集需求3400余条、发布团购信息、发布疫情防控知识、每日体温上报，同时对群内负面情绪予以安抚，虚假谣言予以警示等，协助居民尽快适应当下的环境。

##### (3) 恢复模式——组建网格服务团队

网格员分组组建热线电话小分队，不间断接听社区居民电话，安抚居民情绪；爱心车小分队，合理分配爱心车的使用；环境消杀小分队，坚持每日对公共区域进行消杀；楼栋党员联动小分队，负责团购菜品，保障居民生活；代购代买小分队，负责代购药品及生活物资；社区快递小哥小分队，负责送菜送药上门。六支队伍有条不紊，在疫情防控阻击战中发挥了关键作用，为社区民生保障恢复持续环境。

##### (4) 稳定模式——组建小区核心管理团队

管理团队由业委会成员、门栋长、党小组长、社会组织负责人、优秀志愿者等组成，共商共议，



图 56 社区爱心服务小分队 来源：百瑞景社区

确定团购项目；同时对群内团购予以监督，严防诈骗、“发疫情财”的不法行为；针对空巢独居老人，提供“私人订制”服务，最大限度满足居民多元个性需求。

#### (5) 建设模式——组建医护人员关爱团队

对居住在本辖区的 80 名一线医护人员，给予特别关怀，如确保他们社区保障用车优先使用，为其家属定期送菜、送防护物资，还为在一线感染住院的医护人员送营养品至医院等。

#### (6) 社区封控不减力 复工复产有秩序

随着复工复产复市逐渐增多，为满足居民日常出行需要百瑞景结合实际情况，推出出入证分类管理模式，将居民出行需求分为四大类，对应制作四种颜色通行证。浅绿色工作出入证用于平时步行或通过电动车、自行车、地铁或公交等方式上下班的复工复产居民；深绿色车辆出入证用于开车出行上下班的居民；蓝色临时出入证用于非复工复产但有生活需求外出采购的居民；红色紧急出入证用于特殊情况需马上外出就医的居民。为方便出行证件携带和保管，还专门为出入证配上卡套和挂绳。在楼栋电梯内、出入证卡套背面插入了各期门岗的出入二维码，居民可提前扫码，按照“四必”工作要求，实行特色人性化出行原则，将网格化管理与卡口管控实现无缝对接，缓解卡口出行压力。

#### (7) 前期规划助力社区有效管理治理

百瑞景社区作为近年新建的大型居住社区，



图 57 社区应急服务活动 来源：百瑞景社区

社区的规划设计为疫情期间的社区防疫提供了空间基础，一是采用了小街区、密路网的方式对社区内部进行了划分，为社区网格化治理提供了基础条件。二是社区级公共服务设施配置齐全，呈现小型化、分散化的分布方式，确保每个管理网格均具备较为完备的公共服务设施，保障了疫情期间的居民日常生活用品的供给、医疗物资的供给，满足了社区治理及社区防疫的空间需求。三是居住区规划预留了大量的开敞空间和绿地，同时居住空间的通风和采光效果良好，在一定程度上遏制了病毒的扩散。

百瑞景社区结合社区疫情实际情况，迅速反应和适应当前情况，不盲目实施一贯的治理方式，按照情势迅速区分常态下和非常态下的治理，合理安排协商制定符合疫情中不同情势的基层治理模式。在实施的防疫工作方案中有效应对了社区最棘手的人口多、服务需求大的特点，通过对抗疫工作每一个版块内容都做到了分工明确精细化的服务，确保了抗疫服务全覆盖的同时也提高了服务效率。从疫情期间工作中总结形成的战时工作模式也为后续疫情服务指明了方向。

1) 夯实社区力量，自下而上推动社区自治。加强社区工作者的配备和管理，突出基层社区工作的重要性及必要性，结合实际工作合理配备社区居委会工作人员，特别是在录用和招聘中，应优先安排或选择优秀人员进入社区，提高社区治理的能力和水平。同时，规范和提升社区工作者的工资待遇，通过定期常态化的培训来提升社区工作者的业务技能。推动自下而上的社区自治体系，真正激发社区活力，由“要我做”变为“我要做”，回归自治本质。

2) 完善和提升社区应急治理能力。完善社区应急处理机制，有效组织居民开展自救和互救；建立社区应急队伍，定期接受专业的、制度化的培训；开展应急宣传、教育，增强居民应急意识，如开展应急知识普及、应急救护、应急演练等；整合社区各种社会资源与力量在社区内普及各种危机及应对知识。

3) 培育优质的社区自治主体，培养“公民精神”。没有居民的参与就没有真正的社区自治。“公民精神”的养成不能仅仅依靠宣传教育，更重要的是鼓励践行，参与社区公共事务，行使监督公共权力。一是与学校联动，将“公民精神”

培育与学校思政课堂结合。二是抓住下沉党员进社区契机，加强党员的“公民精神”培育，使其回归到社区，发挥示范引领作用。三是对社区居民“公民精神”的培养要有法可依，必须完善相关法律法规。

在疫期社区基层治理中，群众基础再好的社区若缺少专项的应急机制和能力，治理体系很可能在一开始就遭到高强度冲击，一旦达到体系崩溃的临界点，就很难具备自行恢复的条件，此时的恢复只能依靠外部治理力量的支援，因此在社区基层治理中，不管遇到何种境况，社区的领导力对形势的判断和决策能力、责任感、合法性、对风险和组织成本的承受力的了解非常重要，而这些韧性都是在常态下社区与各资源单位互信协同的结果。

## 4.2 企业案例

### 4.2.1 抗疫早期

(1) 万向集团公司联合微医控股（浙江）有限公司：互联网远程医疗服务助力城市社区新冠疫情防控及问诊

疫情期间，群众尤其是慢性病患者面临就医购药难的问题，医疗机构则面临沉重的接诊压力。互联网医疗具有远程、专业、便捷、高效等特点，通过创新数字化的医疗服务实现了人群分类管理，将发热、急慢性、普通居民等群体在短期内进行筛分，进而分别确认相应诊疗流程和路径，针对不同人群提供不同的服务，轻症、慢病人群由平台承接，急病患者则通过线上精准转诊到相应医疗机构。在疫情期间平台实通过分流患者，筛查轻症，解决了患者就医购药难题、减少患者赴医过程中的交叉感染风险，同时分担了医疗机构接诊压力。

疫情高峰时，“新冠肺炎实时救助平台”单日服务最高量次超 1100 万次；平台发布的双语防疫科普手册得到了高效精准的传播，累计领取超过 78.9 万人次；发布的科普文章短时间内阅读量超过 280 万，科普短视频播放量超 1480 万；同时组织超过 40 场权威医疗专家在线直播，为公众系统解读疫情态势和防控知识。在武汉，疫情高峰时平台承担了全市 40.8 万慢病重症患者



图 58 微医实时救助平台 来源：万向集团

97% 的慢病在线的复诊购药需求。在国际抗疫中，微医通过上线“全球抗疫平台”面向海外提供免费抗疫服务，覆盖 220 余个国家超过 360 万人，获得我国 176 家驻外使领馆官方推介。

1 月 23 日“武汉封城”当天火速上线“新冠肺炎实时救助平台”，为公众提供疫情动态、在线义诊、心理咨询、复诊购药及配送等一体化服务，成为中国抗击疫情的“空中救援队”。

“新冠肺炎实时救助平台”依托信息化手段支撑新冠肺炎疫情防控工作，提供平均三分钟响应的极速问诊服务，来自全国的呼吸、感染、全科和重症医学科专家医生，面向患者提供免费的在线咨询，在线问诊 / 咨询不限地区、不限次数。“新冠肺炎实时救助平台”大大缓解了武汉及其他疫区当地医院的线下门诊压力，同时分流患者，筛查轻症，减少患者赴医过程中的交叉感染风险。

紧随其后，“新冠肺炎实时救助平台”又迅速上线了“心理援助专区”（1月27日）、“中医药抗击疫情平台”（1月31日）、“抗冠公益会诊平台”（2月7日）、“便民门诊”（2月7日）、“抗击疫情紧缺物资平价供应行动”等服务功能，全方位投入全国疫情防控阻击战。

1) “心理援助专区”由精神科医生、心理咨询师组成，面向所有网友提供免费咨询，缓解疫情期间大众焦虑；

2) “中医药抗击疫情平台”由中国中医科学院原院长、全国政协委员曹洪欣携中医药专家团队提供抗疫预防方、在线咨询等服务，平台开辟中医体质辨识、中医药防治处方两大服务板块。咨询医师前，网友可通过自测辨别体质，以便更好地进行个性化防治。同时，也可针对疫情及个人情况，选择合适的中医药处方。

3) “抗冠公益会诊平台”汇集顶尖专家，为基层医疗机构提供新冠肺炎诊治指导，这一模块使得微医“义诊平台”的受众不单单面向患者，更是拓展外延，面向基层医护人员；

4) “便民门诊”围绕常见病和慢性病，为部分地区的市民提供在线复诊、在线开方、药品配送一站式服务；

5) “抗击疫情紧缺物资平价供应行动”利用微医旗下的海西医药交易平台，向全网厂商紧急征集医用物资对武汉等急需地区进行零差价紧急供应。

3月14日，面对疫情在全球多点暴发的态势，微医又迅速上线“全球抗疫平台”，免费为海外同胞和国际友人提供在线咨询、心理援助、中医咨询和防疫知识科普、疫情播报等服务。同时面向国际医护人员分享抗击疫情的中国经验，受到国际社会的广泛好评。

截至2021年2月28日，微医“新冠肺炎实时救助平台”与“全球抗疫平台”连接全国近7.9万名医生，累计提供免费服务超过236万人次，总访问量超2.08亿次，单日问诊量峰值28万人次，覆盖220多个国家和地区。微医全球抗疫平台获得中国170多个驻外使领馆推介，并组织国内抗疫经验丰富的医疗专家向亚、非、欧、美四大洲，七个国家的500余位医务人员传递了中国医生抗击疫情和科学防控的实战经验。

(2) 新潮传媒集团：电梯智慧屏远程上刊抗疫公益宣传

疫情爆发后，国家倡导社区居民居家过年，不组织聚会和外出，社区也实行封闭管理，外来



图 59 电梯防疫宣传 来源：新潮传媒 / 新华网



图 60 电梯防疫宣传 来源：央视新闻

人员不允许入内。虽然电视和网络都在呼吁大家减少外出往来，必须外出的时候一定要佩戴口罩，但仍有社区居民没有充分了解正确的防疫知识，在戴口罩、勤洗手等基本问题上存在认知偏差。

新潮传媒的电梯屏产品大部分都投放在社区里，由于社区封闭导致广告内容无法人工上刊，新潮启动了“生活圈智能投放”程序，通过联网上刊解决了广告更换和运营问题。同时，我们意识到新潮电梯屏具有社区属性，恰好是传播防疫内容的绝佳渠道。居民们虽然只能在社区活动，但下楼拿外卖时就能通过电梯屏接收有效知识。在武汉封城后的第一时间，新潮传媒就联合中国广告协会、央视新闻、新华网、人民日报制作了多支防疫公益广告，并在全国的新潮屏上进行轮播。

投放后，根据新潮生活圈智能投放平台“在线全量监播”功能监测到广告的播出情况，广告在春节期间共上刊 30 万余台电梯智慧屏，在全国 100 个城市曝光上千万次。

新潮电梯智慧屏抗疫公益宣传方案自疫情爆发 1 周内开始实施（2020 年 1 月 24），持续到疫情相对稳定，各城市解除封城封闭小区后（2020 年 6 月 1 日），共持续约 5 个月。在疫情初期通

过与央视新闻和中国广告协会的紧密联系，共同设计了抗疫宣传海报和视频，并上刊铺满全国联网的新潮电梯智慧屏。同时和各地政府、媒体沟通，及时更新宣传广告，制作了“不吃野味”、“在家过年”、“正确戴口罩方法”、“正确洗手方法”、“武汉加油”等系列公益抗疫广告进行长期传播。让无法出社区的居民在社区里也能及时看到最新且正确的防疫知识。

此次方案是电梯媒体首次运用在线联网上刊、换刊、监播的方式进行公益广告宣传，在疫情特殊时期，采用无接触换刊的方式进行抗疫知识传播，并及时更换最新的抗疫广告，以保证新闻的及时性和正确性。电梯媒体使城市社区居民大大受益，特别是不会使用智能手机和网络的老人与小孩，他们大部分无法获取最新的疫情症状和防疫知识，对勤洗手、戴口罩、少出门等基本防疫理解不够充分。因此家门口的电梯广告能够为他们在疫情期间的出行安全和日常生活提供及时的信息保障，通过强调正确抗疫的重要性，每天滚动播放强制传播，让这一部分人认识到防疫的重要性。

该方案助力可持续发展目标：确保健康的生活和所有年龄段的幸福；对于克服传染病的目标应更清晰明了，在 2030 年之前通过预防措施、



图 61 电梯防疫宣传广告 来源：新潮传媒 / 人民日报

免疫或治疗等手段和措施彻底克服可以预防的流行病，并对于新型传染病和流行病有切实可行的预防举措。

新潮生活圈智能投放是全国范围一次成功的实际案例，在疫情特殊时期其联网上刊功能满足了广告主的投放诉求，同时也通过无接触上刊、在线监播的方式帮助政府和媒体传播正确的防疫知识，减少谣言和错误防疫，为不上网的社区用户增加官方了解渠道。社区居民对电梯媒体更加信任，通过此方案长期顺利执行，也让公众认识到，电梯媒体不仅仅是广告承载平台，也可以是社会信息和智慧社区的有效发布平台。

在疫情稳定社区开放后，生活圈智能投放方

案依旧在执行，在减少了人工上刊换刊的成本的同时，也让居民更加安心。内容上，防疫抗疫的公益广告从每台 3 只减少到每台 1 只，同时增加了关于文明社区行为的公益广告，如垃圾分类、文明养宠、禁止高空抛物等。监督上，每周会在投放后台生成线上全量监播报告，保证每台智能联网电梯屏有至少 1 个社区公益广告播放；同时也与社区物业合作，物业人员定期查看社区广告内容，及时反馈；通过自查和他查两种监督手段保证社区公益抗疫广告的正常播出和宣传。

作为 2020 年平台最大规模的线上长期投放项目，随着疫情的反复和不确定性发展，对公益内容换刊的时效要求很高，以往传统电梯广告的换刊周期为 1 周，本次项目的换刊历史最短周期

为 1 天，且每个城市的情况不同，素材也不相同，这不仅考验系统在规定时间内同步换刊的效率，也考验着新潮广告设计制作的效率。幸而新潮自 2019 年就开始进行 5G 网络应用和普及，并和华为、联通、移动等合作方开展了电梯媒体 5G 安全实验和开发，为新潮电梯智慧屏覆盖的社区电梯进行了网络设备安装与升级，确保电梯网络环境畅通快速，在短时间内能够将画面素材上传到电梯屏，实现千人千面快速上下刊；同时和媒体、协会的合作也解决了一部分广告素材制作问题，在智能投放系统中生成了多个抗疫设计模板，快速设计画面，进而由专业设计人员进行制作，确保内容随时更新。本次方案的顺利进行除了体现出多方配合的必要性，还体现出日常预警机制的重要性，在日常工作中多想一步，未雨绸缪，遇到危机时才能从容不迫的解决和应对。

#### 4.2.2 抗疫中期

(1) 京东方科技集团：“防 - 检 - 治”全流程科技解决方案赋能城市抗击新冠疫情

新冠疫情爆发初期，面临着诸多问题：第一，受制于医疗卫生机构具备核酸检测能力的 PCR 实验室数量少，试剂盒供应紧张等因素，核酸检测效率低、时间长，单日的检测数量小，无法快速准确地分辨出阳性患者。第二，武汉作为疫情爆发的前线，缺少医护人员，由于方舱医院、火神山医院等专门收治新冠病人的场所需要封闭管理，院内院外必要的沟通交流成为挑战。第三，全国抗疫期间，居民响应国家“非必要不外出”的号召，加上前往医院有交叉感染的风险，一些在家中出现疑似新冠症状的患者不敢外出。第四，当中国疫情得到稳定时，如何科学有序地推进各行各业有序复工复产成为问题。第五，随着全球新冠疫情不断攀升，如何将在中国疫情控制中成功发挥价值的科技复制到全球疫情严重的国家，帮助当地抗疫取得成功，成为挑战。

京东方在 2016 年提出“开放两端 芯屏气/器和”物联网转型战略，从一家半导体显示技术、产品和服务提供商转型成为一家为信息交互和人类健康提供智慧端口产品和服务的物联网公司。面对新冠疫情爆发所产生的种种危机和困难，京东方充分利用自身在半导体显示及物联网领域

的技术积累，以及在智慧医工行业的持续投入，迅速打造了针对新冠疫情的“防 - 检 - 治”全流程科技解决方案。该方案充分利用远程医疗、AI 人脸识别、红外传感技术、微流控检测、影像诊断传感器、远程高清传输等京东方具有优势的技术领域，从而克服新冠肺炎在预防、检测、治疗阶段的困难，利用科技赋能全球抗疫。

在疫情初期，京东方合肥医院响应安徽省号召，在 2020 年 1 月 24 日联合 5 家合肥的知名医院通过互联网开设了“网上发热门诊”并免费向全国人民开放。患者通过手机或电脑进入合肥京东方医院公众号，选择互联网医院，就可进入该



图 62 合肥京东方互联网医院 来源：京东方



图 63 成的合肥京东方医院赴武汉支援医疗小组 来源：京东方



图 64 京东方智能会议一体机 来源：京东方

院的“网上发热门诊”页面进行预约，点击某位医生的视频问诊选项，输入个人信息和症状信息，便可成功预约。问诊主要通过图文和视频两种形式，给与针对性的分析和建议。合肥京东方医院组建了 53 名医师，32 名护士的强大线上问诊阵容，为安徽、湖北、北京等区域的近千名患者提供了线上诊疗服务，使很多因为疫情与子女阻隔的老人和慢性病患者能够及时的得到医学方面的建议，体现了联合国可持续发展目标 3 中“良好的健康与福祉”的倡议。

随着武汉新冠疫情确诊人数的不断上升，合肥京东方医院组织医疗人员组成参与安徽省第三批医疗队，赶赴武汉支援新冠疫情防控工作。经遴选，一支由高级医学专家、急诊、重症、内科医护人员共计 8 人组成的合肥京东方医院赴武汉支援医疗小组组建完毕，并于 2 月 9 日下午 14 时准时驰援武汉。期间一直在武汉体育中心方舱医院进行轻症感染患者的救治工作，京东方智慧物联科技公司为合肥京东方医疗队所在的武汉体育中心方舱医院提供 BOE 智能会议一体机，方便舱内舱外“面对面”实时沟通，为打赢战“疫”注入强大的科技力量。京东方智能会议一体机集电子白板、无线传输、视频会议、高清显示为一体，一键投屏，音频视频触摸统统连接，无需频繁换线。让舱内舱外医护人员在屏幕前如同面对面沟通一样清晰流畅，解决了舱内舱外的沟通难题。充分体现了联合国可持续发展目标 3 中“良好的健康与福祉”的倡议，与在 frontline 支援的各省援鄂医疗队一同阻断了疫情在武汉的传播，保障了全国人民的健康。

在 2020 年 2 月下旬中国逐渐从疫情中恢复，有序推进复工复产。京东方（BOE）自主研发 AI 体温预警系统助力交通站点、园区、机场、医院、办公楼等场景助推疫情防控常态下的复工复产，AI 体温预警系统拥有戴口罩人脸识别及口罩检测技术，可在人流密集的复杂环境下完成 30 毫秒内 16 个目标的体温筛查，体温检测精度  $\leq \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ，戴口罩人脸识别准确率达到 99% 以上，口罩检测准确率达到 99% 以上，并可以对接管理系统，实现统计维度更全面、更人性化的体温客流数据分析，为抗疫管理及决策提供指导性依据。保障和行业复工复产充分体现了联合国可持续发展目标 8 中“体面工作和经济增长”的倡议，通过体温及时发现新冠疑似人员，保障园区员工在工作时的健康安全。



图 65 京东方 (BOE) 自主研发 AI 体温预警系统 来源: 京东方

京东方在疫情期间迅速组织研发人员，自主研发了全自动微流控核酸检测仪，为了应对抗击疫情对核酸检测能力的要求。自研试剂体系和配方封装在自主设计的微流控检测芯片中，将传染源密封在芯片内，确保整个检测过程安全，摆脱了对专业核酸检测实验室环境的依赖。检测结果完成对标传统核酸检测设备，检测全程可在 40 分钟内完成，并在 2021 年一月成功通过了 CFDA 认证。将技术力量迅速投入抗疫科技产品的研发中，并通过京东方强大的智能制造能力让产品迅速帮助各行业抗击疫情，体现了联合国可持续发展目标 9 中“产业、创新和基础设施”的倡议，促进工业创新。

京东方 X 光影像平板探测器用传感器，助力影像诊断，筛检新冠患者，在整个疫情期间都发挥了重要的作用。本方案在医疗器械中作为 X 光接收传感器，通过将穿过人体的 X 光转化为电信号进而输出为图像的方式，为医生提供病人肺部的影像，以便进行辅助判断。在后疫情时代，各级医院配置的带有本方案的产品依然能够用于以后一般疾病的 X 光诊断中，充分发挥它的作用。在疫情期间它服务的是新冠患者，在后疫情时代他也可以继续服务一般患者，应用于医疗中的方方面面。

京东方利用自身优势技术整合物联网应用场景，针对新冠疫情的爆发推出的“防、检、治”全流程科技解决方案，在为短期内成功助力中国抗击疫情，长期内巩固常态化疫情防控成果，促进经济复苏做出了贡献。

“防”：京东方开发的 AI 体温预警系统在疫情期间除了部署在京东方全国 30 个园区以外，已成功落地国家发改委大厦、北京银行总部、北



图 66 京东方 X 光影像平板探测器用传感器 来源: 京东方

京饭店等地。短期内保障了京东方员工和客户所在的办公地点员工“零感染”。京东方 AI 体温预警系统截止目前已经售出 2.2 万台，已经覆盖包括中国在内的 19 个国家，落地场景包括机场、海关、银行、车站、学校、办公楼、医院等诸多场景，在长期内促进了国际合作，共同抗击新冠疫情，为全球早日脱离疫情的影响提供了科技助力。

“检”：通过使用搭载京东方 X 光影像平板探测器的影像设备，短期内缓解了疫情期间的医疗资源紧张，长期来看也实现了基层医疗的升级，能够分流一部分大医院的医疗资源压力，实现分级诊疗。后续我们会继续提供可靠的 X 光影像平板探测器用传感器方案，同时帮助医疗器械国产化转型，追踪医院使用并及时升级。BOE 全自动核酸检测设备，预计在 2021 年内上市，能够摆脱专业核酸检测实验室环境的依赖，从而提高核酸检测的普遍性及效率，能够降低核酸检测的门槛，同时机器较小，便于移动和运输，能够为乡村、山区提供快速、准确的核酸检测服务。

“治”：合肥京东方医疗队驰援武汉短期内解决了武汉前期医护人员不足的情况。同时运用会议一体机和京东方的高清图像传输技术辅助在武汉方舱医院的一线医疗人员与院外专家进行实时的沟通交流。在短期内为武汉方舱医院“清零”做出了突出贡献。从长期来看，合肥京东方医院的医护人员积累了大量的一线临床经验，为防止境外输入、本土病例零星多点式爆发提供了保障。同样的，合肥京东方医院开设的“线上发热门诊”为市民提供了便利，截止 1 月 29 日 5 家互联网医院发热门诊累计为 10889 人次患者提供了免费服务。在接诊过程中，发现省外高度疑似病例 1 例，及时报省疾控中心联系后予以协查。

(2) 智慧互通科技股份有限公司：服务城市动静态交通综合管理，降低人工干预阻断病毒传播

疫情中，阻断人际接触传播是社会各界的共识。市民对无人化、自动化的服务需求日益凸显。以人工智能、大数据、云计算、物联网等为代表的信息技术正加速向各领域渗透，智能科技与各产业的深度融合，为社会经济发展注入了新动能。发展智慧停车，尤其是城市道路停车的智能化，成为智慧城市建设发展不可或缺的重要部分。

疫情爆发前，智慧互通（爱泊车）城市级智慧停车项目已应用于北京、上海、广州在内的多个大中小城市。以首都为例，2019年1月至年底，北京在全市分3批实施道路停车改革，施划6.1万个路侧停车位。全市17区路侧陆续应用了“AIPARK天眼”新型城市智能管理设施，人工收费模式已逐渐落幕。

疫情期间，在以“AIPARK天眼”为依托的智慧停车街区，车主停车已全程无需任何操作和人际沟通即可入场、离场，实现真正意义上的无接触无感计费。城市管理者可通过城市级管理平台完成城市静态交通的整体感知和调度。

该方案有效避免了疫情阶段以及未来未知的人际传播疾病风险。

一方面通过电子收费、无感支付等方式，车主停车全程无需任何操作和人际沟通即可完成入场、离场，以真正意义上的前端“无人化、无接触”智能管理模式，以智能科技为出行人建起了一道阻断人际接触的天然屏障，筑牢疫情防控新防线；另一方面，通过对高位视频设备的增强与赋能，



图 67 北京的智慧停车 来源：AIPARK

“AIPARK天眼”可支持违停管理、交通综合治理、重点治安防控、市政综合管理等，实现“一次建设多次赋能”，在疫情期间，为管理者提供统一、多样、数字化的管理体验，解放人力，减少线下接触，提高静态交通秩序管理能力，实现以静治动，为防控疫情、科学打赢疫情阻击战做出重要贡献。

同时，“AIPARK天眼”融合了VSA车态感知技术，凭借强大算法族，智能识别车牌、车型、车款、车颜色、车模态、车轨迹、驾驶人、副驾驶等，对于来自疫情高发区域的特殊车辆，可进行精准数据轨迹追踪，协助配合疫情管控部门获取车牌、车主、车辆活动轨迹等关键信息。

AIPARK城市停车管理平台，通过全面感知系统链接动静态交通数据，推动交通信息资源互联互通，通过对城市级微观与宏观交通态势分析，帮助管理者完成对整个城市静态交通系统的远程可视化，有效规避人员接触、现场接触，切断病毒传播。

此外，平台针对市民，提供便捷易用的停车应用APP，基于停车大数据和城市交通热力图，提供车场搜索、导航线路规划、充电、租赁车位、停车场分析和车场收藏、无感支付出场、停车历史订单查询等功能，打破车主和停车资源的信息差，引导错峰停车，实现不停车无感出入、不下窗在线缴费的“自助停车”服务，杜绝出行造成交叉感染，为出行及生活提供各种前所未有的便利，让车主出行安全，放心。

技术上，“AIPARK天眼”系列高位视频图像识别系统采用多镜头融合技术，通过融合多镜



图 68 以“AIPARK天眼”为依托的智慧停车 来源：AIPARK

头、聚合多算法，在多重深度学习算法的基础上，强化系统工程设计，实现系统级的融合智能，具有极高的系统稳定性、综合识别率和系统自动化率。“AIPARK 天眼”图像识别系统还具备良好的鲁棒性和抗干扰能力，即使在极端天气下，依旧可以抵御干扰，确保高准确度的停车事件判断和车牌识别，经受住了超大规模城市级应用的考验。

独创的 VSA 车态感知技术，依托强大的顶层架构及算法族，智能识别基于场景匹配的车牌、车型、车模、车色、车行轨迹、驾驶人、副驾驶人、乘客等行为与态势，构建起全维度、全息化的车路连接的智能数据集群系统，支撑全场景、大纵深、高智能的城市静态交通管理、智慧停车及车路协同能力，实现智慧路与智能车的连接互通。

此番疫情的发生，对于交通行业提出了莫大的挑战，疫情中阻断人际接触、实现人流和车流的管控是重中之重。

AIPARK 城市智慧停车方案，充分发挥平台优势，凡是“AIPARK 天眼”覆盖的区域，基于道路高位视频监控视频数据，通过车牌，以掌握车辆的活动轨迹、出现位置，并进行实时、动态的统计分析，重点车辆过车预警，以及有关车辆和人员管控的外延信息，数据整合，加强针对经过疫区车辆信息的感知防控能力。

从长远来看，AIPARK 城市停车方案，基于城市管理者视角，将人工智能技术与政府综合治理需求深度融合，凭借全球领先的高位图像识别技术和算法的“AIPARK 天眼”搭载 VSA 车态感知技术，确保停车记录准确有效，智能纠正图像识别结果，辨别过滤异常数据。在完成路侧规范停车、自动计费，电子收费的同时，具备强大的扩展应用能力，能够为城市综合治理提供重要的技术支撑。

在道路秩序管理方面，可协助政府治理不规范停车、违章停车、违规占道等行为，有效遏制乱停车，改善交通秩序。在安防方面，可以协助公安部门进行各类安全事故的取证，且支持人车关联，大幅提高安防管理效率，且覆盖范围和密度可辅助弥补安防管理盲区。在城市拥堵治理方面，可协助管理各类限行和交通分流，提供管理工具和取证渠道，加强管理力度。在交通调度管

理方面，可提供路侧及各“毛细血管”道路的交通实况，补足交通管理数据，为交通调度提供数据支持。

这场波及全球的疫情让每个人都认识到了生命的可贵，其中，交通综合治理能力为维持城市日常生活、应急救援和疫情防控工作开展发挥了重要保障。

但在实际操作中，还是有很多出现很多问题，值得我们反思。

其一、疫情推进智慧交通建设从“平台搭建”向“场景互联”转变。疫情发生以来，城市交通管控平台发挥了重要作用，但在应急指挥、动态交通疏导等方面需进一步提升，如何推进“平台搭建”向“场景互联”转变，加速停车场景、交通数据与城市治理的深度接入和融合，对于智慧交通企业是挑战更是机遇。

其二，智能车场托管运营服务模式，将迎来巨大发展机会。这次疫情让智能化、无人化的停车场管理模式再次受到重视，车主对停车场无接触支付的接受度大幅提升，智能化改造和无人化管理，势必在疫后迎来大规模发展。

其三，停车企业从单打独斗向生态合作转变。未来智慧停车的竞争不仅仅是产品的竞争、服务的竞争，而且是生态的竞争。许多中小企业很难再去单打独斗参与市场竞争，而是需要参与生态，抱团取暖；有能者更是要连接社会各界不同主体，共同构筑智慧停车生态体系。

最后，从资本主导向能力主导转变。疫后，依靠过去的资本模式很难实现长足发展，扎扎实实打好企业的基础，在平台建设、数据运营、用户服务等方面下苦功，坚持创新、做好储备是企业最好的免疫力，更是长久发展之道。

(3) 天鹅到家：“互联网+家庭服务”保障疫情期间城市家庭刚性需求

能否获得可信、便捷、规范的家庭服务是人们对于城市美好生活追求的重要指标之一。新冠疫情发生以来，企业招募到的家政服务员数量急剧下降，家政客户订单量呈断崖式下降。为应对供需困局，天鹅到家加速了线上化进程，打通了

线上闭环系统。该系统覆盖服务人员的在线培训、在线结业、在线更新简历、在线找工作，以及雇主在线查看简历、三方在线视频面试、在线远程签单及在线付款等一整套家政服务交易系统，让雇主和家政服务人员均可实现足不出户便能相互沟通，最大限度保障了服务人员和雇主双方的健康与安全。

疫情的出现加速助推公司数字化进程，以更好地创造社会价值，助力联合国可持续发展目标的实现（其中包括：目标 1 消除贫困，目标 3 健康生活和福祉，目标 4 公平优质教育，目标 5 性别平等，目标 8 体面工作）。有关情况如下：

### 1) 授人以渔，赋能贫困者实现就业

天鹅到家开创了与地方政府（重点是贫困地区）合作建立培训基地，开展结对帮扶战略合作新模式。经过一年多不断拓展，现已与邵阳、吕梁、娄底、湘潭等 10 余个贫困市县达成战略扶贫合作。

公司累计投入 20 多亿完善蓝领技能提升体系，培训覆盖全国 28 个城市，300 多名专业培训讲师，累计培训数百万劳动者，为不同基础的蓝领劳动者提供完善的进阶培训。

### 2) 完善服务标准化体系，引领行业提质扩容

以提升服务品质为核心竞争力，经过不断开拓创新，已形成一套“安全、专业”的家政企业服务标准化体系，涵盖劳动者管理标准手册、标准化培训体系、售后标准服务、天鹅信用、劳

动者在线互动社区、妈妈互动社区等。通过标准化家政服务体系，提升了家政劳动者的职业技能水平和收入，引领家政行业提质扩容，帮助千千万万家庭解决生活问题。经过培训的劳动者收入远高于行业平均水平，实现消费者、劳动者和企业三赢的局面，为社会创造了重要价值。

### 3) 构建家政诚信体系，保障劳动者和客户安全

为了提供更安全的家政服务，天鹅到家推出身份调查和技能认证体系“天鹅信用”，包括天鹅信用分和家政红黑名单两个产品，双重审核家政服务人员身份和技能真实性。此外，天鹅到家接入国家“家政服务信用信息平台”，严格背景和信用信息调查，目前我司报送的 100 多万真实数据在业内领先。同时，借助人脸识别技术，劳动者上门服务需要打开 APP 刷脸进行再次核验，为广大消费者做好到家服务的安全守门人。

### 4) 打造家庭服务数字基础设施，推动行业赋能

疫情之下，天鹅到家加快了从“线上服务线下”到“线下服务线上”的变革。我们完成了服务升级，把产品、业务流程全面在线化，实现从招募、培训、考核、简历、面试、签约、发工资整个流程全在线的闭环，构建了家庭服务交易数字平台，用户和劳动者均能通过线上和线下两种方式进行高效沟通和连接。

从赋能行业角度出发，天鹅到家打造了家政云 SaaS 系统，直击家政行业供求矛盾、服务价格混乱、服务标准不健全、培训体系不完善等痛



图 69 天鹅到家开展邵阳月嫂培训班 来源：到家集团



图 70 完善服务标准化体系 来源：到家集团

点、难点，通过管理的线上化、智能化赋能传统的家政企业，提供用户信赖、满意的家政服务，推动行业规范化、规模化、专业化、数字化发展。

### 5) 积极参与疫情狙击行动，稳定劳动者就业

为践行企业社会责任，集团积极响应政府号召，组织旗下快狗打车、天鹅到家等各条业务线，充分发挥业务特长，通过招募志愿司机运输救援物资、家政“三免一退”政策等举措，为抗击疫情做出积极贡献。

#### a. 快狗打车：第一时间组建“逆行车队”

2020年1月23日（农历腊月二十九），快狗打车即组建了应对小组，积极商讨预案，同时向政府发出“请愿书”，恳请参与运输应急任务，尽平台力所能及之力。在了解到武汉疫区物资紧张的情况下，考虑到春节运力“断崖式”下降，快狗打车首先在司机端APP向司机征集志愿者，24小时待命，服从平台及救援机构统一调配，快狗打车免去一切平台费用。除夕当天，平台便接到了湖北慈善总工会的运输任务——从义乌运送4万只口罩到武汉。通过协调报名的志愿司机后，由司机连夜出发，经过15个小时的驱车，在大年初一上午将货物送到了武汉的物资受捐点。

武汉疫情期间，快狗打车在全国招募到随时待命的志愿司机达3000多名，组织的支援次数超过70批次，其中跨省1次、跨城6次、同城63次，累计运输口罩10万余只、防护服千余套、净化器60台、蔬菜10余吨及其他大批生活物资。平台推出全国订单平台0抽佣政策，启动“1000万防疫保障保险基金”，在原有保险基础上，免费为司机师傅提供最高保额为20万元的“新冠防疫专项保险”，减少司机师傅们在疫情期间因意外风险造成的相关损失和负担。

#### b. 天鹅到家：让劳动者和消费者放心、安心

天鹅到家在疫情期间实行“三保障”政策，即为家政服务人员提供薪资、防护、保险三重保障，具体内容是：保障阿姨在服务订单结束后照常进行薪资发放，不拖延不缩水，解决服务人员在薪资上的后顾之忧；保障服务人员自身健康安全，要求采取防护作业模式，全程佩戴口罩，保障他们的健康与安全；针对传统保险中没有与新冠病毒感染的肺炎疫情防控相关的内容，推出“劳动者专项守护计划”，免费新增20万元保额的专项保险，减少因意外风险而造成的负担。

天鹅到家以“帮助千万人就业，为亿万家服务”为愿景。已累计帮助28万名来自贫困地区的劳动者就业，其中建档立卡贫困人口约



图 71 打造以人为核心的服务交易数字基础设施 来源：到家集团



图 72 到家集团打造家庭服务数字平台 来源：到家集团

43643 人，人均月收入超过 5000 元，实现就业一人，脱贫一户，带动一片。为响应国家稳就业号召，缓解劳动者的经济和就业压力，公司推出天鹅百万就业计划，助力脱贫攻坚和乡村振兴，

在全国帮助新增 100 万劳动者就业，同时为劳动者提供子女教育、医疗救助等帮扶。

疫情之下，天鹅到家加快了从“线上服务线

## 天鹅百万就业计划

“天鹅计划”是到家集团发起的社会责任公益项目，其核心目标是通过平台力量为广大蓝领劳动者提供就业支持、子女教育、医疗救助等方面的帮扶。项目计划将在地方政府支持下，在全国范围内新增**100万**家政就业岗位，聚焦家政人才培养和技能提升，并力争形成地域服务品牌和地理标识。



菲式家政培训



高级育婴师专业培训



技术研发团队



育儿嫂双师教学



劳动者上户标准物料



劳动者线上面试

图 73 天鹅百万就业计划 来源：到家集团

下”到“线下服务线上”的变革。完成了服务升级，把产品、业务流程全面在线化。以最快速度开通了“在线培训认证”和“在线工作通道”，在线培训业务逆势快速增长，在线培训体系和就

业通道快速打通。在线培训上线后增长率高达70-100%，业务量在短期内迅速恢复至疫情前水平。培训合格后，雇主可在线筛选简历、三方视频面试、线上签约，实时查询劳动者的健康证明、

隔离证明、体温报表、返程交通情况和人员流动轨迹，为疫情期间劳动者就业解决了后顾之忧。这在一定程度上增加了劳动者招募，减少了劳动者找工作的成本，并且满足了部分用户对于家庭服务的刚性需求。

#### (4) 腾讯云计算（北京）有限责任公司：腾讯云未来社区网格化方案助力政府基层防疫

2021年初，中国国内多地报告本土散发病例和聚集性疫情，疫情呈现持续时间长、涉及范围广、传播速度快、患者年龄大、农村比例高等特征，部分地区甚至出现了社区传播、多代传播的情况，防疫形式较为严峻。同时，春运在即，全国各地即将迎来大规模人口流动高峰，潜在疫情传播、扩散和蔓延的风险隐患无疑给基层疫情防控带来了新的挑战。针对这一形势，国家卫健委除公布春节返乡政策外，还特别强调当地基层政府进行网格化管理的必要性。因此，为了助力政府街道、社区、网格员及时、有效、安全地开展防疫工作，腾讯云未来社区推出“网格化管理解决方案”，使疫情防控工作细化至“最后一个单元格”。

腾讯云未来社区网格化管理解决方案立足于未来社区基层治理平台，可支持消息派遣、任务下达、人员督查等社区组织工作的开展，也支持居民自主进行事件上报、办事指南和社区信息查找，基于微信海量用户的连接能力和与企业微信互通的独特优势，为政府街道、社区等基层治理人员提供高效的管理手段，为街道、社区、居民搭建有效的沟通桥梁。

腾讯云未来社区网格化管理解决方案具体通过以下几个方面进行实施开展：首先，通过未来社区“电子出入码”功能，帮助防疫期间居民管理细化至“社区最后一个单元格”。居民通过自动亮码给门岗人员，避免纸质反复登记，降低交叉感染风险。同时，针对居民的健康状况，在亮码时设置颜色区分，有助于提高社区管理人员的效率。其次，为了保证返乡防疫政策与信息的及时传达，未来社区公众号与小程序的“消息通知”与“办事指南”两项功能可支持街道社区人员将信息及时触达到居民，为居民返乡做好前期准备工作。第三，支持街道及社区人员通过小程序查看“返乡人数”、“是否持有核算检测报告”、“返乡地区风险等级”等数据，并通过数据分析，

协助网格员智能发现居民核酸报告是否到期，对潜在疫情进行风险预警。同时，数据视图可按照管理层级进行划分，支持市/区/街道领导可按照行政层级来查看，为领导防疫决策提供数据支持。第四，小程序也支持居民自主上报主动防疫，通过扫码自主登记个人详细信息，便于网格员对相关返乡人员进行重点关注。第五，为协助政府内部人员组织机构分派任务工作的高效开展，未来社区小程序为政府管理人员提供含任务分派、任务类型标记、任务流转跟踪、任务处理结果反馈等系列功能。既可以让网格员快速接单、处理，同时也为管理人员对网格工作开展提供及时有效反馈。最后，为了搭建社区与居民有效的沟通桥梁，未来社区通过“社区亮相台”，可支持将社区信息、工作人员信息对居民公开，便于居民了解社区工作人员的组织架构，也可以让居民充分了解社区基层管理人员的工作成果。

未来社区网格化管理解决方案的创新之处在于，充分利用微信海量用户的连接能力和与企业微信互通的独特优势，为政府街道、社区、居民搭建有效的沟通桥梁。同时，为给政府街道、社区等基层治理人员提供高效的管理手段，未来社区重点打造的统一的事件入口，对接各垂线事件平台，支持事件分流转办、一键处理、业务协同处理，全面提升事件处理效率。

未来社区网格化管理解决方案的推出亦与联合国可持续发展部分目标不谋而合。首先，该方案符合第3项健康福祉的目标，即确保健康的生活方式、促进各年龄段人群的福祉。通过网格化管理解决方案的实施，一定程度上有效降低了疫情潜在传播、扩散和蔓延风险，保障居民健康，使居民出入、日常生活更加安全放心。其次，该方案亦符合第11项永续社区的目标，即建设包容、安全、有风险抵御能力和可持续的城市及人类住区。通过为政府街道、社区等基层治理人员提供高效的管理手段，帮助建立包容、安全、有风险和疫情抵御能力的平安社区。最后，该方案符合第16项机构正义的目标，即促进有利于可持续发展的和平和包容社会、为所有人提供诉诸司法的机会，在各层级建立有效、负责和包容的机构。通过设置社区亮相台，以及有效的事件上报、投诉反馈机制，为居民监督政府机构、社区组织提供有效途径，使社区工作事务更加公开透明。

未来社区网格化管理解决方案受益群体广泛，一方面该方案为政府街道、社区等基层治理人员提供高效管理手段，另一方面，该方案也服务于社区居民，为其搭建了与政府和社区的有效沟通桥梁。此外，解决方案中的“电子出入码”功能还支持出入码他人代领、打印，为没有智能手机的老人和自理能力较差的小孩提供了便利。

未来社区网格化管理解决方案，通过为政府街道、社区等基层治理人员提供高效的管理手段，为街道、社区、居民搭建有效沟通桥梁，为疫情防控、基层治理做出了突出贡献。其“电子出入码”功能，此前在河北邢台市的12个试点小区投入使用，上线5天内，电子出入码累计服务住

户近2万人，累计使用次数超5万次，平均每日亮码6000次，稳定支持了社区实行智能、高效和更安全的人员通行管理，积极巩固了抗疫成果。长期而言，未来社区网格化管理方案的成功实践，也为日后精细化、智慧化的基层治理工作提供了宝贵经验，增强了社区应对紧急状况和抵御风险的能力。

未来社区网格化管理解决方案在建设实施过程中也不乏困难和挑战。首先，国内部分地区聚集性疫情的突然爆发以及临近春运，可能导致的疫情大范围发散传播的潜在风险，无疑都给方案的建设和实施增大了难度。严峻的防疫形式下，方案建设面临时间紧，任务重，需求变化快且无



图 74 未来社区“电子出入码”功能 来源：腾讯云



图 75 颜色区分居民健康状况 来源：腾讯云

法提供现场部署、交付、培训服务等多重难关。为了应对这一挑战，建设团队积极利用线上工具进行高频、高效的沟通，保证对现场实况能做到即时掌控，通盘了解，同时亦提前熟悉掌握部署实施流程以及各类后台操作，输出标准化操作指引文档与视频，实现远程指导并做到及时排查和预警部署过程中潜在的问题和困难，以保证方案顺利实施和部署。团队在疫情挑战下的积极应对，成为项目全流程快速高效顺利推进的关键，方案中“电子出入码”的建设部署，从需求沟通、产品迭代、到试点小区落地执行仅花费不到2周的时间，为后续应对紧急突发状况，快速联动多方配合响应积攒了宝贵的经验。

(5) 阿里巴巴：互联网平台助力新冠疫情指挥、防控和物质调控



图 76 数据视图助力领导层防疫决策 来源：腾讯云



图 77 未来社区平台 来源：腾讯云

大年初一晚上，新冠疫情爆发，钉钉接到浙江省卫健委需求，遇到几个问题：1、大量湖北返乡人员散落在各地线索无法收集；2、全省医院、基层社区所需的物资和人员储备不清晰无法为战时提供支撑；3、全省医疗机构应对防控经验不足，难以快速形成网格化防控组织；4、老百姓没有官方的渠道了解正确的防控咨询和信息，导致恐慌蔓延。

钉钉医疗团队迅速响应，协同产品、技术团队，从策划到上线，仅用了 24 小时，浙江省新型肺炎公共服务与管理平台正式上线。该方案马上获得了国家卫生健康委员会便函发文，作为地方防疫的优秀经验推广到全国各地防疫小组，为全国抗击新冠疫情做出贡献。

为了解决浙江省卫健委应对突发疫情的应急指挥、物资统计、调度支援，钉钉协同生态伙伴帮助省卫健委依托钉钉强大的组织架构和协同能力以及宜搭的低代码能力，仅用了 24 小时就为浙江省卫健委搭建了面向医务人员的“浙江省新型肺炎公共服务管理平台”，从省市县乡村卫医疗机构、疾控中心到社区医院网格员、家庭医生的联防联控组织，形成超过 1200 人的政府、社区医疗机构、志愿者的社会化联防联控组织，并快速搭建 10 多个表单实现物资、疫情等数据层层上报，快速响应和协调物资供给和疫情反馈，对疑似病人做快速隔离和转诊处理。同时还协同阿里云、达摩院、宜搭等团队，搭建了面向居民的“浙江省新型肺炎防控公共服务平台”。居民可以通过这个平台获得到居民健康咨询、居家医学观察服务与管理、集中医学观察服务与管理、信息发布与健康教育等相关服务，通过钉钉加入健康咨询群、医学观察服务群，与群内定点网格医生进行实时交流互动，患者可以随时与医生开展视频问诊，随时在线沟通协同，保障医生和患者的高效沟通、健康安全。快速的响应、数字化的防疫助力、有效的措施得到了央视新闻联播、浙江新闻等主流媒体报道，也获得了国家卫健委便函发文推广。

2020 年 2 月份，随着大面积的集中疫情得到控制，帮助浙江企业，尤其是规上企业尽快安全复工复产提上了浙江省政府的日程。在复工复产的工作中，其中隐患最大的是企业对于疫情防控的科学措施、经验和意识都是极其缺乏的，一旦大面积的复产防控措施不到位的话有可能带来疫情再次集中性爆发。浙江省卫健委基于之前的

平台做了深化，上线了“浙江驻企健康指导服务平台”，并组织组成了一支三万多进驻企业的“特种兵”：企健康指导，都是来自于省、市、区县的公立医院和基层医疗机构的医务人员，既是指导员，也是服务员。每个驻企健康指导员要对复工企业进行为期两周的贴身服务，进行培训指导和对于返岗返工人员健康状况、是否足量储备个人防护和消杀物资，并在“浙江驻企健康指导服务平台”线上录入指导情况。通过平台，可以随时了解全省的复工企业的覆盖率、服务有效率以及及时发现防控措施不到位可能产生的隐患，一旦没有限期整改，可以快速协调地方工商介入进行停工整改，进一步提高了全省疫情防控的深度。

2020 年 4 月份，全国复工复产防疫工作已经进入常态化运行的阶段，全省学校的复学复课成了当务之急。鉴于之前两次防疫的成功经验，浙江省卫健委再次将平台深化，上线“驻校健康指导服务”，组成驻校健康指导员，帮助学校进



图 78 浙江省新型肺炎公共服务平台 来源：浙江省卫健委

行卫生消毒、健康教育、人员防护等，特别是指导对有发烧、咳嗽、腹泻等症状的师生的健康管理及规范处置流程，每个学校进行为期两周的指导，并在“驻校健康指导服务平台”上进行每日登记，省卫健委随时统筹监管全省驻校健康指导推进的情况，对于异常情况及时干预。

2020年下半年，为考虑到长期疫情的防控工作以及深化医疗改革、强化基本公共卫生服务能力、加强医防结合的体系建设，浙江省卫健委决定对平台进行再次升级，将同样基于钉钉搭建的“浙江省数字医共体通用版协同服务平台”与防疫平台进行整合，升级为覆盖全省40多万医护人员的“浙健钉”（包含省市县区的卫健管理人员、省市县公立医疗机构和全省基层医疗机构人员），实现真正意义上的“平战结合”模式（平时用于全省医疗资源统筹协同、管理监督，助力分级诊疗；战时实现全省医疗资源应急指挥调度）。目前，该平台已经成为浙江省构建全省医

疗资源统一的协同门户窗口，成为浙江数字医疗建设的最重要组成部分之一。

2021年1月，为应对大面积在农村爆发的返乡疫情，浙江省落实“外防输入、内防反弹”策略，基于“浙健钉”上线了“驻村健康指导平台”，并以县（市、区）为主，选派医共体牵头医院、县级疾病预防控制中心、县级卫生监督机构、乡镇卫生院（社区卫生服务中心）等单位的业务骨干，组建驻村（社区）疫情防控指导团队，实行指导员负责制。全省共26147名疫情防控指导员进驻2.4万个村（社区），及时了解掌握村（社区）返乡人员数量，协助落实返乡人员健康管理；对返乡人员加强健康教育，引导返乡人员落实相关防控措施；每日通过钉钉“驻企健康指导”报送工作信息，数据实时汇总至“浙健钉”的浙江省疫情精密智控调度指挥平台，实现驻村（社区）疫情防控指导信息化全流程管理，彻底防范疫情因为返乡再度复发。

驻村健康指导工作结束之后，浙江省开始进一步启动“1314卫生数字化改革”工程，其中，浙健钉作为其中一个非常重要的“1”：1个全省统一的卫生健康协同门户进行打造，并以此为基础实现数字化助力深化医疗改革的工作。

2020年1月底，“浙江省新冠肺炎防控公共服务管理平台”方案获得了国家卫生健康委员会便函发文，作为地方防疫的优秀经验推广到全国各地。之后快速复制将浙江方案触达全国地防疫小组，为全国抗击新冠疫情做出贡献。截至2020年3月4号，总共覆盖8个省，150+地市和区县，共计为各类机构搭建429个数字防疫平台。

防控平台总共覆盖卫健委人员、医务工作者、政府网格员共计150.85万人，实现数字化数据填报、与居民协同填报。搭建的摸排报表、隔离居民每日观察登记，服务居民总数达到3094.万人，为疫情防控指挥累计节约1936500小时。

“浙江驻企健康服务平台”实现规模以上企业、小微企业园区驻点服务全覆盖，以及中小企业巡回服务全覆盖为目标，自2月25日省卫生健康委累计派出28574名驻企健康指导员分赴全省11个市、90个县（市、区），累计为419104家企业进行健康指导服务1918224人次。排查出



图 79 驻企驻校健康指导 来源：浙江省卫健委



图 80 浙健钉 来源：浙江省卫健委



图 81 驻村健康指导 来源：浙江省卫健委



图 82 浙江驻企健康服务数据驾驶舱 来源：浙江省卫健委

境外来企线索数 1458 个，及时干预境外输入风险。排查出未及时测体温企业占比 2%、消毒通风不达标企业占比 2%、食堂分餐不达标占比 2%，佩戴口罩不达标企业占比 1%，及时干预预防企业疫情集中爆发。

“浙江省驻校健康服务平台”实现浙江省院校全覆盖，累计派出指导人员 11501 名健康指导员，累计服务学校 686492 人次，确保所有被服务学校测体温查码率、消毒通风率、分食分餐率 100% 达标，排查出教师异常症状 7 人、学生异常症状 154 人，及时干预消除疫情扩散隐患。

“驻村健康指导平台”实现全浙江省村（社区）99.8% 覆盖，累计派遣 27454 名健康指导员下沉到最基层，累计排查出 70389 名来浙返乡重点人群，汇总指导员填报的数据，根据重点人群分布、境外人员输入、高风险从业人数、来浙返乡人员分布等疫情相关因素，将社区分为红、黄、蓝三种不同的防控等级，并合理分配全省防疫人员和物资投入，并及时敦促基层完善发热门诊体系建设，实现基层预检分诊率达到 95.59%、场所规范率达到 98.43%，并实时监测乡村（社区）的发热人次，及时干预将疫情遏制在萌芽中。

### 4.2.3 抗疫后期

(1) 支付宝（中国）网络技术有限公司：电子消费券助力城市经济复苏

新冠疫情给全球经济带来前所未有的冲击。不少行业仍未从疫情期间“休克”状态走出来。即使像中国目前疫情趋于缓和，仍有不少商家因为需求不振、资金短缺、人手不足等原因尚未开张。

为了重振经济、刺激消费，我国成为全球第一个发行数字消费券的国家。数字消费券在刺激居民消费、推动商家复工复产，提高财政资金效率方面效果显著，实现消费者、商家和政府三赢。

1) 全国各地消费券通过支付宝发放，杠杆效应平均为 8 倍，即每 1 元消费券能拉动 8 元消费，仅五一小长假期间，支付宝消费券就直接拉动消费近 50 亿元。

2) 数字消费券真正做到了“多快好省”，杭州数字消费券 7 天核销率达到 70%。截至 5 月中旬，全国数字消费券在 7 天内核销率也达到 62%。

3) 消费券拉动效应远超预期，杭州地区数字消费券带来的边际消费倾向达到 3.5 到 5.8 倍，远大于过去纸质消费券不足 1 的边际消费倾向。

2020 年 3 月，世界卫生组织总干事谭德塞宣布，根据评估，世卫组织认为当前新冠肺炎疫情可被称为全球大流行，预测各国经济由于疫情冲击开始衰退。

同年 3 月中旬，国内本土疫情防控卓见成效，外需停滞，内需消费成为经济复苏的重点。在政府大力支持下，支付宝政府消费券项目应运而生。直至 2021 年 3 月，一年有余，该项目仍作为促进经济的头部项目运行，可持续的发挥着不可替代的作用。

支付宝政府消费券项目，即政府通过支付宝为连接，联合阿里集团，面向全国人民，派发政府优惠券券包。各地区依照本地情况，政府补贴不同额度的消费券。人民群众可通过支付宝平台首页、搜索进入活动会场一键领券。所有资质齐全、诚信经营的支付宝注册商户，均可在活动期间进行消费券的核销。用户核销后，按照券包的满减额度进行一定的支付优惠。

与传统的“直升机式撒钱”即现金消费补贴政策相比，支付宝政府消费券项目青出于蓝。首先，支付宝拥有产品、技术及实操运营经验，可安全、高效地保障消费券“人人可用，处处可用”。相比于传统消费补贴的核销更便捷可靠。其次，数字消费券在“杠杆效应”和“核销效率”指标上的表现均远超纸质消费券。在项目运行中数据表明，数字消费券作为消费券 2.0，实现效果和效率“双高。最后，消费券无法储蓄，只能流向消费领域，且消费券一般都设置有效期，可以缩短财政资金拉动消费的时间周期。

支付宝政府消费券项目坚持消费引领，倡导消费者优先。顺应居民消费升级趋势，大力培育“线上领券，线下核销”的新兴消费，不断激发潜在消费。增强消费者主体意识，用户可按照自身需求自由选择核销商铺，提升消费者获得感、

幸福感、安全感。

支付宝政府消费券项目坚持市场主导，实现生产者平等。该项目充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，更好发挥政府作用。支付宝在消费券的项目中，与政府和商家紧密配合，合作无间，共同进行技术创新，模式创新，营造良好的市场环境。

支付宝政府消费券项目坚持绿色发展，培育健康理性消费文化。用电子代替纸质券，开启消费券 2.0 时代。提高全社会绿色消费意识、绿色低碳、文明健康的现代生活方式和消费模式，推动实现绿色低碳循环发展，营造绿色消费良好社会氛围。

支付宝政府消费券项目坚持审慎监管，推动新消费成长。推动互联网与更多传统消费相互渗透融合，构建企业自治、行业自律、社会监督和政府监管相结合的消费共治治理机制，有力有序有效发展消费新业态新模式

疫情对国内小微商家的打击无疑是致命性的。对于这些小微商家，即是支付宝政府消费券最大的受益人。大量小店通过数字化转型，通过移动支付和物流配送服务实现快速的复工复产，也通过无接触信贷解决资金周转难题。支付宝所代表的数字经济正在抹平小店和大店的鸿沟，让小店也能在疫情下正常经营。

支付宝开放数字消费券能力，让各个小店之间形成“数字化运营同盟”，不仅让消费券能跨店使用，并且节约小店数字化运营门槛和成本，让中国数千万小店也能像“星巴克”一样连锁运营，更智能地满足客户消费需求。

短期来讲，疫情期间，数字经济得到前所未有的发展，为消费者和企业正常运作保驾护航。数字消费券作为其中一项重要尝试，给予消费者信心，让他们重新走上街头开始消费的同时，也点亮数千万小微企业，让他们复工复产，重燃希望。更重要的是，它证明了数字技术和数字平台在服务于政府治理和经济发展中，具有远超预期的效果。

长期来讲，中国在全球数字经济发展中取得领先，无论是移动支付、电子商务还是数字消费

券，这些数字化创新最终都落脚在服务消费者和小微企业上，并帮助他们一次次跨越数字鸿沟。

支付宝政府消费券项目的监督评估机制目前表现为：首先，支付宝是国内最大的互联网实名平台，有数亿经公安部身份核实的用户，能为本次活动消费券发放提供全用户实名保障及数据支撑。其次，支付宝拥有业内领先的风控能力，一是通过大量实践在防黄牛、防刷单等方面积累了丰富经验，可以有效杜绝恶意注册小号套取补贴，保证活动账户身份的真实性；二是在核销环节，可实时识别高危交易拦截核销，并对作弊商户处罚取消核销资格。目前，这套机制已成功保障了百亿级别的营销资金。最后，支付宝会接受政府审计局及第三方审计公司的严格审查，确保项目资金透明，运转合理。

支付宝政府消费券项目中碰到的挑战，一为数字化精准营销仍然是摆在许多小店面前的一道门槛。一家街边小店发放消费券对消费者的吸引力是有限的，如何运营也是一大难题。二为消费券联动支付宝、政府、商家多端，仍有许多数字化基础建设未完善，未来需加强建设。

从本项目中得到的经验可总结为，首先，应注重因地制宜，探索“一城一策”。除核发消费券外，利用支付宝的多功能聚合平台，为小微商家的后续获客继续提供帮助，开辟一条多元化的精准营销道路。其次，后续应充分发挥数字消费券对小微商家复工复产推动作用，在财政政策上建立转移支付机制，扩大基层数据库，惠企利民，并且应将做得比较好的地方做法集成经验，形成指南，让支付宝政府消费券项目常态化。

(2) 京东科技：数字科技助力精准防控与农产品供销平衡

因为供需信息不清而导致的农产品损耗一直是农民心中的痛。2020 年，一场突如其来的疫情加快了农业数字化进程。京东科技从生鲜供应链生活服务的数字化技术和应用入手，与凤河公社合作，由北京经济技术开发区管委会指导，打造让农户安心、让百姓放心的京菜菜篮子工程。

从前，单纯依靠传统线下销售渠道，凤河公社的农户面临需求信息不明、高库存、损耗高等问题。优质的生鲜农产品虽然具有巨大的市场需

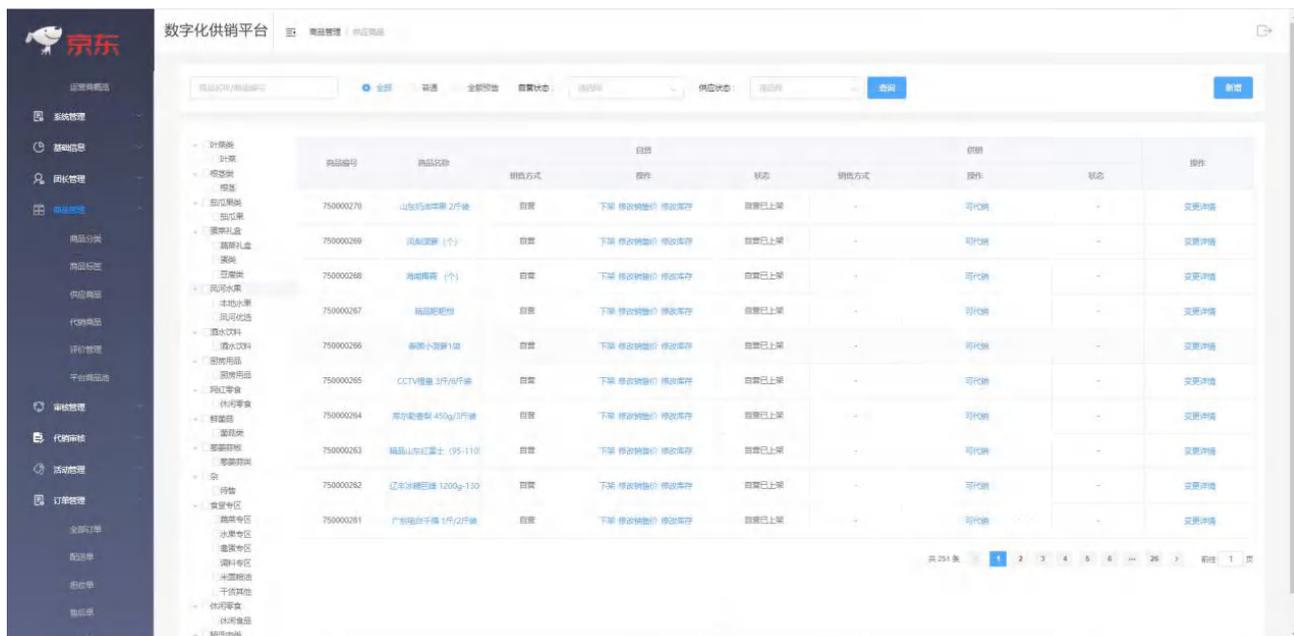


图 83 数字化供销平台 来源：京东科技

求,但由于生鲜农产品自身的特点,在生产、运输、销售等环节存在标准化低、损耗率高、品控难度大的主要困难。而农产品基地整体数字化水平有限,缺乏有效的线上销售平台工具、市场需求获取工具、生鲜物流运输能力不足等短板。

尤其在 2020 年 1 月北京出现疫情的时候上述情况更加明显,之前来拉货的进货商进不了村,而农民种植的水果又不适合长期保存。

针对这一问题,京东科技与京郊农业生产基地、农业合作社、农业扶贫干部及三方平台运营商等多方共同探索,结合北京智能社区便民服务中的“线上社区菜篮子”应用场景,通过数字化供销平台打造“凤河大食堂”线上社区菜篮子小程序。

在供给端,“凤河大食堂”目前已经接入了北京大兴区、通州区具备一定规模和品质的 30 余家种植大户和生产基地的约 200 农户,月销售额约 20 万元,农户的收入比此前单纯依靠线下销售平均提升了 50%。

在需求端,“凤河大食堂”小程序的服务覆盖经开区 46 个社区、33 个产业园区的约 12 万居民,可以“足不出社区”就能买到当天采摘的蔬菜瓜果,新鲜蔬果从田间地头到餐桌只需 4 小时,并且价格远低于一般超市。

通过以销定采、高效物流的数字化供应链模式全面服务地方供需匹配——用户下单后订单将自动汇总至数字化管理平台,公社按照下单数字通知农户采摘,最大限度实现 0 库存,真正解决了一直以来农产品货损率较高的问题,使产销两端的农户和社区居民都切实得到了实惠,助力京郊农业数字化高质量发展。

“凤河大食堂”小程序,打通了从田间地头与市民餐桌间的“最后一公里”。

大数据和人工智能技术在疫情防控期间体现了良好的效果,随着疫情的平稳,以“智能城市操作系统”为数字基底,尚亦城文化科技集团与京东科技共同推进经开区全域智能城市建设,打造全区数字城市底座,以市域社会治理现代化为“一核”以 AI+ 产业发展、生活方式服务业为“两翼”融合落地,建设宜业宜居的亦庄产业新城。



图 84 凤河大食堂小程序 来源：京东科技



图 85 凤河公社种植的草莓 来源：京东科技



第五章  
新城市韧性  
未来发展建议



# 第五章

## 概要

本章节总结在新冠疫情冲击之下，创新科技成为重塑城市韧性的行动主线，疫情加速带动中国城市科技发展，并促成城市运行体系的升级迭代。同时，伴随着创新技术的飞快发展，智能科技也高效融入了中国城市新型基础设施构建之中。此外，本章节重点提出“以智能科技的跨界能力来促进全球城市韧性建设”的观点，将中国运用智能科技防控疫情的经验与世界各国进行交流与分享，藉此助力全球城市探索新韧性系统建设的可行路径，实现重塑城市韧性的全球格局目标。

在全球化时代下，疫情的防范需要城市采取更快速、精准、全面的措施，而创新科技的应用和融入则是助力城市抵御疫情冲击，提升城市韧性的有效方式。新城市韧性应具备应对未来更多不确定性外力冲击的能力，结合科技发展的趋势与应用，有效管理基础设施与城市运营的投入和产出，并提升对社会公平及人文品质的关注的价值。

新城市韧性与可持续发展的共同核心价值是“人”，人是城市的主体，新城市韧性的价值体现是为“人”更美好安全的生活，明确“科技向善”的人本关怀才是新城市韧性建设的最终目的。就此，本章节提出建设新城市韧性的5项行动倡议：

- (1) 积极重建城市与自然的新和谐共生关系；
- (2) 引导智能科技投入新城市韧性发展；
- (3) 重视以社会人文品质为导向的新城市韧性建设；
- (4) 推动新城市韧性发展的全球性合作；
- (5) 全面实践绿色、健康、安全的新生活方式。

新城市韧性是重建全球城市健康生态的必要与有效行动。掌握新城市韧性的新价值、新内涵、与新未来，建立全球协同的城市发展观与价值链，是新城市韧性建设的起点，更是重点。本文通过中国实践经验的梳理与分享，期待为人类营造一个可持续的新韧性人居环境做出共同的努力。

## 5.1 科技重塑城市韧性

历史上大规模传染病的爆发往往形成了推动城市更新发展的动力，倒逼城市运行体系做出相应调整，更促进了现代科学技术与医疗技术的发展。随着科学技术的不断长足进步，不单单针对疾病防治本身，现代科技越来越多地被应用到了城市治理的方方面面，此次新冠疫情中智能科技更参与到了抗疫防疫的最前线，如同一剂强心针，

助力现代城市韧性的重塑。

本章节以“科技重塑城市韧性”为主线，总结新冠疫情如何有效驱动中国城市科技发展乃至城市运行体系的升级；强调中国在推动智能科技产业发展的同时，将智能科技高效融入新型基础设施建构的成功实践；其后提出智能科技的跨界能力将重塑全球城市韧性的观点，将中国此次运用智能科技抗击新冠疫情的成功经验向国际输

出，促进交流，助力于全球城市新韧性系统的路径建构，重塑城市韧性的全球格局。

### 5.1.1 新冠疫情驱动中国城市科技发展

城市自身的复杂性也决定了城市运行的复杂性。人类社会自工业革命开始，城市发展的维度随着科技文化的繁衍也日益繁复。全球城市化进程推动着人流、交通流、物资流、资金流、信息流不断涌入城市，也在城市之间流动、交汇、叠加，使得城市的规模不止在物理空间上扩张，也在非传统的数字空间上急剧地加大了体量，增加了城市治理新挑战与新需求。

由于传统的城市运行治理无法全面地覆盖到城市的每个角落，因此在城市治理中经常会遭遇盲点和痛点，增加治理难度。在进入科技时代后，一方面创造了城市空间的新维度，一方面也能融入城市运行使其更具有全局性、协同性、透明度与渗透力，因而能够更有效发挥城市运行治理的时空优势和协作效应，使得整个城市运行体系得以高效有序发挥作用。结合智能科技的城市治理在覆盖面与精细度上更具效能，可以有效减少甚至消除在治理过程中可能遭遇到的盲点和难点，进一步帮助城市打破技术与信息的壁垒，使更丰富的城市空间维度与更复杂的城市问题能够结合应对并得到健康发展。此外，智能科技加持，也使得城市居民能够更加积极主动的参与到城市与社区治理之中。例如，通过社区网络平台使社区与居民之间产生实时的双向互动，让社区居民在足不出户的情况下，也能够积极参与社区安全运维，提升社区居民之间的互助协作，增强社区凝聚力。

疫情防控改变了中国城市常规的运行方式，“迅速”、“高效”、“全面”、“精准”是现代城市防控疫情的关键。各级城市政府在中央政府统一领导下，高效建设以安全为导向的新型基础设施，加大现代科技赋能，特别是数字化技术及落地化场景科技的加速发展，用数字化新基建来实现“全局掌控，全员覆盖”的目标，通过更加智能、更加精细的城市治理手段实现跨领域协作，进行疫情监控治理，对民生物资进行高效流动配置，在疫情之下迅速恢复社会生产能力，满足并持续激励经济发展的消费需求，因此也推动了以数字基建为代表的新城市韧性建设的加速发

展。因此，从某种意义上而言，新冠疫情驱动中国城市科技加速发展，创新科技成为联防联控的行动主线，满足和提升了城市精细化管理更高标准。

### 5.1.2 智能科技：从助力产业发展到新型基础设施建构

智能化是现代城市文明的关键发展。我国在发展智能科技的道路上积极深耕，从十九大报告强调推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，到促进新一代人工智能产业发展三年行动计划发布，中国对发展推广智能科技进行了全面的战略性部署。从国家发布利好政策鼓励推动智能科技产业的开拓发展，到智能化新型基础设施的投入建设及全面应用，无不彰显出中国大力发展智能化科技的决心与力度。

科技进程与城市服务能力的进阶高度关联。随着智慧科技在城市运行治理中的重要性日益提升，以产品为发展导向的智能技术价值将逐步从产品生产中释放出来，进入新型基础设施系统的构建，深度参与到城市的运营与治理。

以成都高新区“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控为例，依托覆盖整个高新区的泛感知设备和物联基础网络，该管控系统构建了以“一屏统览”、“5个核心”、“N个综合风险监管模块”为基础的一体化综合平台，对疫情之下的防疫风险进行查缺补漏。并通过高效整合各部门的系统数据，设立疫情防控综合数据库等措施和方法，在对相关部门工作流程进行数字化升级同时，也打通了疫情防控的信息通道，成功实现了区域闭环治理和重点人员追踪溯源，有效解决了疫情防治的风险点。并从疫情防控、市民生活和城市运行的需求出发，从多个层面打通全域数据，全面赋能城市治理数字化。

成都高新区“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控系统是由各个智能科技产品共同协作而形成的新一代智能化城市治理新型基础设施，它实现城市数字化治理得力于以智能感应设备（如人脸识别、高清摄像机等）、IoT技术、视频AI算法、大数据为代表的各类智能科技产品的联动能力。在新城市韧性建设中，智能科技已经不再单纯以科技产品的形式而存在，而是融入到城市

新型基础设施建设之中，渗透到城市生活的方方面面。从上述成都高新区“1+5+N”城市新冠疫情一体化综合管控系统为例，整个系统注重城市管理的闭环，实现了以智能科技驱动城市共建共治，将科技产业的产品发展，结合到城市运行治理的系统建设之中。

### 5.1.3 智能科技重塑全球城市韧性

如前所述，历史中的大规模传染病的爆发往往与彼时城市中不完善的公共卫生设施和脏乱的公共卫生条件息息相关。而今，虽然我们的城市公共卫生系统以及相应的公共基础设施已构建完善，但是大城市中高度密集的人口，为满足交流交换需求的各类生活空间也同样对管控传染病的产生和散播提供了新的挑战。而现代化交通工具的应用和普及更为传染性疾病的散播提供了高速流动的媒介。

因此，在全球化时代下，疫情的防范需要城市采取更快速、精准、全面的措施，而现代化科技的应用和融入则是助力城市抵御疫情冲击，提升城市韧性的一剂良药。

由于疫情冲击与应对具备全球共性，在此次抗击新冠疫情中，中国通过智能科技来提升城市韧性的经验值得向国际输出并相互借鉴与交流。科技已开始全面改变世界城市建构其韧性系统的理念及路径，帮助人类加快形成绿色生产及生活方式，重塑城市韧性的全球格局。

## 5.2 新城市韧性发展展望

在了解科技是塑造城市新韧性的关键要素之后，如何拓展我们对新城市韧性的共识与认知，并掌握新城市韧性的价值、内涵与应用极其重要。以下，我们对新城市韧性发展的展望将会从“掌握新城市韧性的新价值”、“明确新城市韧性的内涵”、以及“展望新城市韧性的新未来”三方面进行探讨。

### 5.2.1 掌握新城市韧性的新价值

(1) 应对未来更多不确定性外力冲击

未来威胁城市健康安全的外力可能会具有不可预测，无边界范围传播以及持续变异的不稳定形态等特质，相对于气候与自然灾害带来的物理环境破坏更难以防控与应对。因此，“新韧性”价值体现在能更有效来应对未来更多不确定性外力冲击。

(2) 结合科技发展的趋势与应用

新城市韧性将成为结合科技发展趋势与应用的重要目标和价值实现。当下人们的生活方式、社会运行方式、城市空间的使用方式都因新兴科技的发展而产生很大程度的变革与影响。“新”城市时代的到来，需要我们用先进的科学技术强化城市公共服务系统，新城市韧性将成为科技发展的主动力而不是副产品，新韧性的价值正表现在引导科技发展向更好的城市安全做出贡献。

(3) 有效管理基础设施与城市运营的投入和产出

新基建和传统基建的最大的区别在于广泛应用了智能技术，与5G、IoT、云计算、人工智能等高新技术发展紧密相连。然而，传统基础设施的全面铺建已成为城市持续发展的现状条件，以智能技术为核心的新基建建设一方面助力传统基建升级，另一方面能够有效监测与管理新旧功能衔接，关注城市资源的投入和产出效益，助力有限资源的整合调配和产出效能。

(4) 提升对社会公平及人文品质的关注

此次新冠疫情中也暴露出防控措施如何普惠全民与创造社会公平的问题，如部分老年人受限于对智能设备使用的认知与能力不足，或网络信息欠缺的非发达地区难以受惠于科技防控。融入智能科技的新基建需要普惠到城市中弱势群体的各个社会阶层，防止科技歧视及数字鸿沟现象，避免在投入建设过程中出现地区、群体上的不平等。因此，新城市韧性的价值体现更在于社会平等及人文品质的提升，是促进科技与人文相结合的重要角色。

(5) 小结：新城市韧性实践可持续发展的核心价值

1) 经济价值

中国通过采取一系列手段和措施来提升新城市韧性，在成功控制疫情发展的同时，也促进了国内经济的全面复苏，保障了民生产活动的持续生产，更将有效控制未来不确定外力冲击下的经济损失。新冠疫情彰显了智能科技赋能城市新韧性的重要意义，疫情加速推动了中国数字经济的发展，也帮助传统产业进行升级与转型，云计算、区块链、物联网、大数据、人工智能等新一代智能科技加速开展了中国产业经济发展的新智慧进程。

## 2) 社会价值

中国通过建设智慧基础设施提升城市新韧性，在稳固经济发展的同时，也为城市应对外力冲击创造更多韧性储备，同时发展出新的管理方式与新的经济增长点，提升社会就业率与公共服务效率，大幅度减少外力冲击对社会的扰动与焦虑情绪，将社会和经济负面影响降至最低，确保广大人民群众的生活、工作、学习有序与稳定进行，维护社会凝聚力，最大程度保障人民群众的健康与福祉不受影响。

## 3) 环境价值

新城市韧性建设将有助于我们加快形成绿色生产和生活方式，积极应对全球气候变化与环境保护问题。如智能科技助力城市基础设施转型升级，通过数字化平台实时监控调峰，避免大型基础设施运行过程中出现高能耗、高碳排的情况，

并且通过数字技术加持，加快实现“净零排放”，打造未来城市中的“正能量街区”，更好地帮助我们实现环境友好的生产和生活方式，稳定实现2060年碳中和目标。

## 4) 新城市韧性与可持续发展的共同核心价值是“人”

新时代下，我们用创新的智能科技来进化城市韧性基础设施，让城市能够更“聪明”地掌握有效城市资源，保卫城市中的每一个居民的健康与福祉不受损害。然而面向未来，威胁到人的生存利益与发展空间的外力已产生了新的变异与新的维度，新城市韧性的提出正是我们坚定地持续捍卫人本价值的时代使命。唯有用与时俱进的眼光和心态来刷新我们对“新城市韧性”的认知，清楚地认识到只有“人”才是城市的主体，新城市韧性创造的价值必须是“人”的价值。新城市韧性的价值挖掘要从“人”的实际需要出发，避免一味偏执于追求技术至上，在坚持必要的价值判断的同时，明确新城市韧性中“科技向善”的人本关怀。

## 5.2.2 明确新城市韧性的新内涵

在对新城市韧性的潜在价值进行挖掘之后，我们希望对新城市韧性的内涵进行深入探讨，积极定义“新城市韧性”，展望新城市韧性的未来发展。

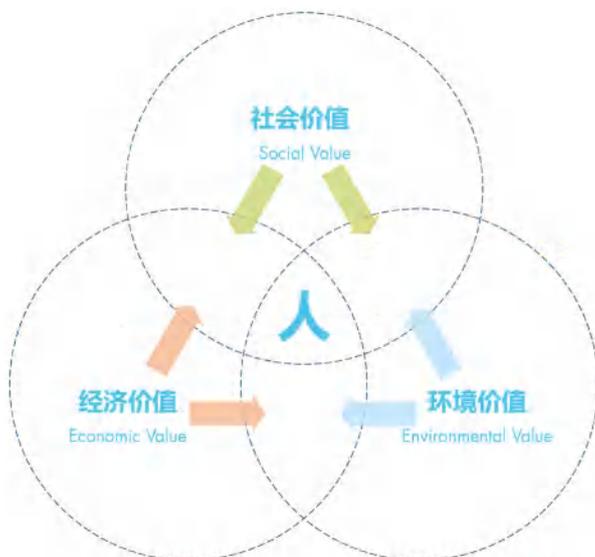


图 86 新城市韧性实践可持续发展的核心价值 来源：作者自绘

### (1) 新城市韧性的内涵

我们将从“价值提升”、“自主迭代”、“跨界融合”、“多元包容”、“以人为本”等五方面分别阐述新城市韧性的内涵。

#### 1) 价值提升: 从“底线刚需”到“促进增长”

传统韧性保障城市安全运维的底线刚需;新城市韧性通过新型基础设施与高效公共服务,着眼于外力压力下保持城市价值的积极增长。应对新城市韧性发展建设,城市基础设施的进化与升级是必由之路。传统基础设施是保障城市运维、因应底线需求的基本系统,而新型基础设施不只为城市的抵御冲击构筑了坚韧的科技屏障,同时积极主动创造城市发展机遇,通过融入智能科技的应用来达到提效增值、为城市服务扩容及城市生产创新的增长目标。

#### 2) 自主迭代: 从“静态被动”到“动态自主”

传统韧性大多依托以经验数据为基础的静态物质工程设施来应对外力冲击;新城市韧性则依托大数据采集分析及智能计算的新型基础设施,向主动探查、自主管理的动态城市运行系统实现转型与变革。传统基础设施的静态物质属性及设施标准往往造成资源配置灵活度不足及更新迭代不易的运营问题或操作成本,以数字化科技为核心的新型基础设施则具备补充并结合传统基建功能、完成跨部门跨技术类别统筹协调、实时监测分析并根据实际条件进行灵活更新与调适的潜力。本报告中所列举的多项疫情防控方案,正是说明智能科技如何逐步实现城市系统动态自主的发展,为新城市韧性建设创造可行路径。

#### 3) 跨界融合: 从“条块系统”到“生态协作”

传统韧性建设通常基于外力类别或治理部门而形成个别对应、独立运作的条块系统;新城市韧性基础设施建设着眼于跨领域和多部门的联动与协作,取得最高成本效益的城市防灾避险能力。相较之下,新城市韧性建设的目的则要求更高的整合能力,能更有效达成多系统之间的协作,在动态自主的基础上进一步实现生态化的跨界融合。简言之,新城市韧性的内涵之一在聚焦于利用整合能力,高效调配最少及最佳资源,在最短的时间达到最高效益的防灾避险功能,保持城市

在常态和非常态之间的生态性平衡。

#### 4) 多元包容: 从“封闭冗余”到“开放适应”

传统韧性多倾向于应对多发性灾害,依托设施的冗余度创造缓冲容量来保证应对能力,定向应对将造成效益受限及成本累加;新城市韧性发展则积极探索对非常态与不确定性事件的应对能力,依托数字化技术来突破各功能系统的资源壁垒,通过数字体系的开放性和包容度来减少设施冗余度,并灵活嫁接可应用的新技术体系。与传统基础设施相比,新型基础设施更加注重并联其他技术的包容能力,其服务对象跳脱传统基建特定的群体,覆盖到城市中持续变化与流动的人群,注重“人”的需求,更具开放性和包容性。

#### 5) 以人为本: 从“目标导向”到“过程导向”

传统韧性与新城市韧性均强调“以人为本”的诉求,传统韧性建设关注基础设施建设如何将人本需求转化为设施标准来引导韧性建设;而新城市韧性倡议“数据共享”、“安全隐私”、“公平公正”等方面的价值引领,建立人们参与到动态决策与建设的过程,来达到韧性建设目标。

**数据共享:** 为了城市和人民的共同利益,数据应该是开放的、可获取的和可重复使用的。在安全优先目标下,完善城市安全防疫的所有数据信息应成为城市公共资产,因而能有效调动社会资源与创新动力,促进人们深度参与到新韧性建设过程。

**安全隐私:** 在信息技术广泛使用的今天,如何对数据的生产与使用进行相关政策法规的研究,在保障公共安全与个人产权及隐私之间寻求平衡,形成跨国境与跨领域一致的治理标准来结合新型基础设施的技术标准,是未来完善新城市韧性建设的一项重要工作。

**公平公正:** 新型基础设施是捍卫社会公平公正的基础,其建设和布局需要关注到各个社会群体,特别是加强针对弱势群体的普适性设计,数字化程度的差异不应该成为是否享受到新城市韧性建设利益的条件。消除智能科技的成本门槛或地域落差是新韧性建设的重要工作,以实现地区和群体获取韧性红利的公平与公正性,最大化人本的价值。



图 87 新城市韧性的内涵 来源：作者自绘

## (2) 定义新城市韧性

新城市韧性依托科技创新赋能城市发展的核心能力，建立城市“自主免疫系统”，以整合工程体系、信息体系、政策体系为基础，发展自主洞察、自主恢复、自主构建的能力，主动探查并应对不确定性扰动和冲击的发生，以最少资源和最高时效，维护以人为本的高质量发展，实现城市持续发展和价值增长的目标。

### 5.2.3 展望新城市韧性的新未来

在后疫情时代，新城市韧性发展将成为化解国界限制与促进跨界合作的共同诉求与工具，以建立新城市韧性全球协作为目标，共同抗击疫情，鼓励世界科技企业的携手研发，敦促世界各国政府共同制定城市协同发展战略，引领全人类参与到新城市韧性建设中，推动重建全球城市健康生态的共同发展目标，最终实现人类命运共同体建设。

## 5.3 新城市韧性行动计划

在此，我们提出建立一个新城市韧性行动计划，其主要包含：“技术：研发行动”、“运营：政府行动”以及“社会：全民行动”等三个行动面向，旨在促进多实施主体和跨技术邻域的协

作，最大程度达成前述的新城市韧性建设价值与内涵。

### 5.3.1 技术：研发行动

人类同疾病较量最有力的武器之一就是科学技术。在新型智能科技不断涌现完善的今天，城市韧性在智能科技加持之下，为抵御病毒来犯筑起更加坚固的数字长城。我们呼吁全世界科技企业以及科研院校在此次危及全人类生命健康的疫情面前，携手奋进，为实现人类共同命运体目标，全力推进创新科技与医疗技术的共同发展。并将智能科技产品研发与城市韧性治理建设相结合，以技术创新和应用促进科技研发向新型基础设施发展进行衔接与转型，创造数据融合与共享的平台与技术跨界交流的机会，以企业资本创造城市资产，引领新城市韧性的无边界技术体系建构。

### 5.3.2 运营：政府行动

疫情不分国界和种族，是人类生存发展的共同课题。高效地开展国际合作是战胜本轮新冠疫情的当务之急也是长期行动。疫情当前，世界各国应该全力化解区域的局限与空间的隔阂，基于共同福祉建立协作模式，善用政策力量来明确新城市韧性发展的目标并完成路径的制定，通过机制力与公权力来引导并支持智能科技与医疗技术

的创新与发展，最大化提升科技抗疫的能级。同时，通过数字化治理有效提升城市科技应用的范畴与深度，引导技术资本投入新型基础设施建设，并积极推动国际合作及区域资源互补，引领韧性品质优先的全球城市建设。

### 5.3.3 社会：全民行动

抗疫行动不单单是自上而下的城市行动，更是自下而上的社会民众力量所向。依靠“科技赋能”，倡导“智慧抗疫”，以社区反馈驱动城市发展的新场景建设，通过民生需求与生活选择来参与城市动态发展过程，以市场机制引导数字资源和资产的合理分配，来促进社区自治能力并发展与政企的共治关系。同时，通过打破地域限制的社会交流网络，倡导民众发挥城市主人翁的精神，积极关注、参与到社区抗疫的环节之中，助力新城市韧性价值的全面输出。

### 5.3.4 全球协作的五项行动倡议

(1) 积极重建城市与自然的新和谐共生关系 (Nature Harmonized Resilience)

1) 倡导与自然环境的和谐共生，减少对原生环境的过度开发

我们主张重建城市与自然的和谐共生关系，强调避免对自然原生环境与野生动物的过度干预，包括不必要的养殖与变异行为。在人类已知的 1400 多种病原细菌中，人畜共患疾病就占到了 800-900 种。<sup>[108]</sup> 在促进全球韧性系统健康发展的同时，我们应该积极保护和防止人类遭受人畜共患疾病的新一轮侵袭，探索城市文明与生态文明的共建之路。

2) 实现可持续耕种，防止土地退化

过度的土地开垦直接导致了温室气体大量排放，在破坏全球生态系统平衡的同时，也加剧了全球气候变暖和极端气候频发。局部地区变得更暖、更潮湿的气候使得蚊虫滋生，并扩散到新的地区。例如，携带寨卡病毒、登革热等热带病毒的热带伊蚊正在向欧洲和北美更北的地区扩散。另一方面，农业过度开垦侵扰了本地生态，导致非本地物种入侵，带来新的害虫和病原体侵害。我们倡议人类应停止对自然环境的无尽索求，积极取得城市与自然的和谐共生，如制定退耕还林计划、发展可持续耕作的模式、避免农药化肥的大肆使用等等，防止土地进一步退化。

3) 采取紧急行动措施缓解气候变化

人为导致的气候系统变化，将会对人类生存构成巨大的威胁。根据国际气象组织统计，在 1970 年至 2019 年这 50 年间，全球共报告了超

## 新城市韧性建设： 重建全球城市健康生态的必要与有效行动

A necessary and effective action to rebuild the global urban ecology



**企业行动**  
Enterprise Actions

- ✓ 学术研究 Academic Research
- ✓ 产品研发 Product Development
- ✓ 市场资源 Market Resources



**政府行动**  
Government Actions

- ✓ 统筹引领 Integrated leadership
- ✓ 开源赋权 Open Source Empowerment
- ✓ 政策资源 Policy Resources



**全民行动**  
Citizen Actions

- ✓ 社区参与 Community Involvement
- ✓ 民意决策 Public Opinion Decision Making
- ✓ 社会资源 Social Resources

图 88 新城市韧性行动计划 来源：作者自绘

过 11,000 起气候灾难，死亡人数超过 200 万，经济损失高达 3.64 万亿美元。超过 91% 的死亡事件是发生在发展中国家的。<sup>[105]</sup>灾难过后，随之而来的往往是流行性疾病的大规模爆发。以洪水为例，洪水致使城市的供水系统与公共卫生设施遭受不同程度的破坏，受污染的饮用水中所含病原微生物、病媒生物的密度大幅增加，导致传染病爆发。2014 年袭击巴尔干地区的洪水导致灾后脑炎和西尼罗河病毒爆发。<sup>[106]</sup>

## (2) 引导智能科技投入新城市韧性发展 (Technology Empowered Resilience)

### 1) 以智能科技助力全球城市资源整合

引导智能科技融入城市资源利用方式，对城市资源配给进行智能化维护管理与高效利用。同时发挥科技无界的技术特征进一步助力全球城市资源的协调利用，推动跨地域资源整合。

### 2) 以智能科技发展全球城市安全管理

疫情持续威胁人居环境品质，城市安全管理应突破传统城市界限并寻求国际协作。通过智能科技提升全球城市互联的安全体系，为城市韧性筑起未来数字安全屏障。

### 3) 以智能科技促进全球城市韧性基础设施建设

通过智能科技将城市各项系统和公共服务联通、融贯、集成，助力政府及时对传统基础设施进行转型升级，提高各项城市公共服务模块的运作效率，按新城市韧性建设目标来探讨新型基础设施的全球性标准，使智能科技成为全球新城市韧性建设的有力行动。

## (3) 重视以社会人文品质为导向的新城市韧性建设 (People Centered Resilience)

### 1) 关注地区差异与文化多样性融合

我们在推进城市新韧性建设的同时，必须正视并尊重不同国家、地区发展的差异性，以及宗教、文化的多元性，并将地域和文化的差异性融入到城市韧性的规划建设之中，以此提升城市韧性的实践度与城市居民的归属感，创造新城市韧

性的核心价值。

### 2) 重视新城市韧性建设的普惠性

新城市韧性建设中，应特别重视城市中的资源使用、安全保障与服务效率等公正平等地覆盖弱势群体或少数群体。此外，也需要积极探讨在某些不发达国家和地区在缺乏网络覆盖的情况下，如何受益于全球性的科技发展红利并获得相同的社会福祉，包括新韧性建设带来的健康安全保障。

## (4) 推动新城市韧性发展的全球性合作 (World Collaborative Resilience)

### 1) 设立专项基金与智库以探索全球新城市韧性发展路径

积极发展关于设立专项基金与技术资源的可行计划，探索全球新城市韧性发展路径，并特别关注发展中国家，制定专门的扶持计划，帮助发展中国家探索符合自身国情、发展条件和文化特质的新韧性建设道路。

### 2) 健全和完善惠及全人类的全球公共卫生体系

全球公共卫生课题应通过跨地域与跨技术的联合行动寻求解决方案，巩固疫情预备能力和协调应对措施，创新运用大数据等高新技术，努力实现全球医疗保障全覆盖，加速健全和完善惠及全人类的全球公共卫生体系。<sup>[108]</sup>

### 3) 呼吁世界各国协作开展全球智能科技大合作

我们呼吁全球各国积极参与到防疫抗疫经验的分享，精诚协作，积极开展智能科技提升韧性体系的全球性合作，通过新型的科技发展、高效疫苗的研发、社会组织的串联，万众一心携手抵御疫情对人类所造成的困扰与冲击，保障在未来更多不确定外力胁迫下全人类的健康与福祉。

## (5) 全面实践绿色、健康、安全的新生活方式 (Individual Driven Resilience)

### 1) 建设新城市韧性始于个人生活方式的改



图 89 10 种助力新城市韧性建设的个人行动 来源：作者自绘

变

我们提倡每个城市因地制宜地制定“韧性城市个人行动计划”，通过个人生活方式的改变，不断提高对城市韧性环境的共建意识与价值认同，进一步影响城市公共服务体系的优化与改革，形成全球人居环境对新城市韧性的共同期待与具体行动。

2) 从生活点滴做起：10 种助力新城市韧性建设的个人行动

- 个人清洁 (personal sanitation)
- 无污染生活 (none contamination)
- 绿色出行 (green mobility)
- 定期运动 (regular exercise) ;
- 社区参与 (community engagement)
- 尊重自然 (respect nature)
- 零资源浪费 (zero waste)
- 帮助他人 (help others)
- 安全时尚 (safety fashion)
- 拥抱创新 (embrace innovation)

## 5.4 结语

探讨新城市韧性建设的目的，是让未来城市

在环境变迁压力下具备应对更多不确定性外力冲击的能力、在有限的资源条件下更精细管理城市运营的成本与效益、在科技引领的发展趋势下更关注社会公平与人文品质的价值。

中国城市在应对新冠疫情的过程中，企业、政府、社会的紧密协作，积极探索科技的发展与应用如何加速加深我们对城市韧性建设的关注与发展，同时也拓展了我们对城市运营及治理所依赖的公共服务及基础设施的认识与期待 — 智能科技正在进化我们的城市，这是人居环境寻求与自然共生共赢的再一次时代机遇，智能科技将成为一种核心能力，帮助我们发展具备新韧性品质的人本城市。

我们确信，发展新城市韧性是重建全球城市健康生态的必要与有效行动。掌握新城市韧性的新价值、新内涵、与新未来，建立全球协同的城市发展观与价值链，是新城市韧性建设的起点，更是重点。我们从中国实践经验出发，提出新城市韧性的全球协作行动倡议，深切期许我们共同营造一个更可持续的新韧性人居环境。

# 参考文献

- [1] 《中国人口大迁徙：城镇化率已达 63.89% 流动人口达 3.76 亿》第一财经, [OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1701900084954120396&wfr=spider&for=pc>
- [2] 《城市与流行病：迈向更公正、绿色和健康的未来》，[R]. 联合国人居署，2021: P 8
- [3] 数据来源：国家统计局官网, [OL]. <http://www.stats.gov.cn/>
- [4] 《重磅！德国硬封锁官宣延长至 3 月 7 日！最新完整版规定看这里！》德国友邦, [OL]. <https://mp.weixin.qq.com/s/nqYFE3RGtBrUhJ4U5NKIBA>
- [5] 《“岂曰无衣，与子同裳” 火币日本捐助 3300 套防护服等送达多省市》，[OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1658159674047294916&wfr=spider&for=pc>
- [6] 《再出发！中国专家组带着 31 吨物资驰援意大利》，[OL]. <https://3g.163.com/dy/article/GSV97R9C0543VS3Y.html>
- [7] 《联合国人居署赞赏中国抗击新冠肺炎疫情举措》，[OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1658302726658491174&wfr=spider&for=pc>
- [8] 《抗击新冠肺炎疫情的中国行动》白皮书, [OL]. <http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/42313/43142/index.htm>
- [9] 《What is Urban Resilience》，Urban Resilience Hub [OL]. <https://urbanresiliencehub.org/what-is-urban-resilience/>
- [10] 《亚洲和太平洋地区城市的未来》，[R]. 联合国人居署，2019: P 73
- [11] 郇启亮：《建设韧性城市，是城市防疫的最佳方案》，[EB/OL]. <https://mp.weixin.qq.com/s/qjZ5H00IDHUXMvW3IZMzdg>
- [12] 李伟健，龙瀛《技术与城市：泛智慧城市技术提升城市韧性》[J]. 上海城市规划，2020(02):64-71.
- [13] 李萌：《突发疫情下发展智能城市的再思考——数据驱动的共建模式可期》央视网, [OL]. <https://www.weiyangx.com/351291.html>
- [14] Bruneau M, Chang S E, Eguchi R T, et al. A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities[J]. Earthquake Spectra, 2003,19(4):733-752.
- [15] 邵亦文，徐江《城市韧性：基于国际文献综述的概念解析》[J]. 国际城市规划，2015,30(02):48-54.
- [16] 《目标 1：在全世界消除一切形式的贫困》联合国官网, [OL]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/poverty/>
- [17] 《近 6.9 亿人处饥饿状态！全球濒临 50 年来最严重粮食危机》，[OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1680704648827382918&wfr=spider&for=pc>
- [18] 《目标 2：消除饥饿，实现粮食安全，改善营养状况和促进可持续农业》联合国官网, [OL]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/hunger/>
- [19] 《目标 3：确保健康的生活方式，促进各年龄段人群的福祉》联合国官网, [OL]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/health/>
- [20] 《目标 4：确保包容和公平的优质教育，让全民终身享有学习机会》联合国官网, [OL]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/>

education/

[21] 《目标 8：促进持久、包容和可持续经济增长，促进充分的生产性就业和人人获得体面工作》联合国官网，[OL]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/economic-growth/>

[22] 《目标 9：建造具备抵御灾害能力的基础设施，促进具有包容性的可持续工业化，推动创新》联合国官网，[OL]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/infrastructure-industrialization/>

[23] 《目标 10：减少国家内部和国家之间的不平等》联合国官网，[OL]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/inequality/>

[24] 《目标 11：建设包容、安全、有抵御灾害能力和可持续的城市和人类住区》联合国官网，[OL]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/cities/>

[25] 《国际货币基金组织：2020 年全球经济预计萎缩 4.9% 中国或成唯一保持增长的主要经济体》新民晚报，[OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1670546793670216286&wfr=spider&for=pc>

[26] 《101 万亿！中国 2020 年 GDP “成绩单”正式出炉，跟美国比还差多少？》网易新闻，[OL]. <https://www.163.com/dy/article/G0L36BQ80519E006.html>

[27] 《中国如何摆脱新冠疫情影响并实现经济复苏 俄媒这样分析》央广网，[OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1674240091691759150&wfr=spider&for=pc>

[28] 尤方明：《两亿“打工人”的围城》21 世纪经济报道，[OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1701341578316669248&wfr=spider&for=pc>

[29] 中华人民共和国国务院新闻办公室，2020 《抗击新冠肺炎疫情的中国行动》

[30] 中华人民共和国国务院新闻办公室，2020 《抗击新冠肺炎疫情的中国行动》

[31] 交通运输部，2019 年数据 (<http://m.people.cn/n4/2019/0301/c203-12393153.html>)

[32] 海外网，2020 (<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1656684054075623657&wfr=spider&for=pc>)

[33] 世纪高通，2020 (<http://www.chinawuliu.com.cn/zixun/202002/12/492738.shtml>)

[34] 孙菡忆，2020. 《短视频助力主流媒体奋战“疫”宣传阵地——以《人民日报》抖音官方平台为例》，《新闻传播》2020 年 04 期。

[35] 北京日报，2020 ([https://user.guancha.cn/main/content?id=237183&ivk\\_sa=1024320u](https://user.guancha.cn/main/content?id=237183&ivk_sa=1024320u))

[36] 金泽香，2020 ([https://view.inews.qq.com/a/20200611A0H9L500?tbkt=B7&openid=o04IBAFfY277abBHUEs2qSe\\_vu5l&uid=100000039564&refer=wx\\_hot](https://view.inews.qq.com/a/20200611A0H9L500?tbkt=B7&openid=o04IBAFfY277abBHUEs2qSe_vu5l&uid=100000039564&refer=wx_hot))

[37] 佚名，2020 ([https://www.sohu.com/a/402770903\\_735021?\\_f=index\\_pagefocus\\_4](https://www.sohu.com/a/402770903_735021?_f=index_pagefocus_4))

[38] 信用中国，2020 ([https://www.hhtz.gov.cn/art/2020/7/1/art\\_1485854\\_49580136.html](https://www.hhtz.gov.cn/art/2020/7/1/art_1485854_49580136.html))

[39] 中国联通，2020 (<http://www.ciia.org.cn/upload/editor/file/2020/02/21/6371791543980310941191259.pdf>)

[40] 任敏 刘欢，2020 (<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1663393868311388634&wfr=spider&for=pc>)

[41] 程潇熠，2020 (<https://auto-time.36kr.com/p/578488502861832>)

[42] 于立霄，2020 (<https://new.qq.com/omn/20200413/20200413A0P5HK00.html>)

[43] 中国民航局，2020 ([https://news.china.com/zw/news/13000776/20200219/37818781\\_all.html#page\\_2](https://news.china.com/zw/news/13000776/20200219/37818781_all.html#page_2))

[44] 顺丰集团，2020 (<https://news.e-works.com>)

net.cn/category802/news86744.htm)

[45] 吴昊, 2021 (<https://36kr.com/p/1455724137080963>)

[46] 吴昊, 2021 (<https://36kr.com/p/1455724137080963>)

[47] 佚名, 2020 (<https://new.qq.com/omn/20200203/20200203A045PF00.html>)

[48] 张俊, 2020 (<https://tech.sina.com.cn/i/2020-01-29/doc-iimxyqvy8961328.shtml>)

[49] 张诗雨, 2021 (<https://new.qq.com/omn/20211025/20211025A03B5J00.html>)

[50] 佚名, 2020 (<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1658845077028247917&wfr=spider&for=pc>)

[51] 佚名, 2020 (<http://edu.sina.com.cn/l/2020-01-29/doc-iimxyqvy8975548.shtml>)

[52] 姚沁宁, 2020 ([https://www.sohu.com/a/375343370\\_748530](https://www.sohu.com/a/375343370_748530))

[53] 顾晓月, n.d. (<https://www.shenzhenware.com/articles/13793>)

[54] 全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会, 2020 (<http://www.ibrc426.com/newsitem/278334216>)

[55] 肖滢, 2020 (<https://mp.ofweek.com/medical/a045693226316>)

[56] 《2020 上海市大数据典型案例集》，2020

[57] 《2020 上海市大数据典型案例集》，2020

[58] 《2020 上海市大数据典型案例集》，2020

[59] 《2020 上海市大数据典型案例集》，2020

[60] 《2020 上海市大数据典型案例集》，2020

[61] Dorcas Wong, 2020 (<https://www.china-briefing.com/news/how-foreign-technology-investors-benefit-from-chinas-new-infrastructure-plan/#:~:text=What%20is%20China%E2%80%99s%20new%20infrastructure%20plan%3F%201%20Innovative,2%20Information%20infrastructure.%20...%203%20Integrated%20infrastructure.%20>)

[62] 《2020 上海市大数据典型案例集》，2020

[63] 《2020 上海市大数据典型案例集》，2020

[64] 中华人民共和国国家卫生健康委员会, 2020 ([http://en.nhc.gov.cn/2020-04/06/c\\_78840.htm](http://en.nhc.gov.cn/2020-04/06/c_78840.htm))

[65] Lisa Schnirring, 2020 (<https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2020/01/china-releases-genetic-data-new-coronavirus-now-deadly>)

[66] News byte, 2020 (<https://sciencebusiness.net/covid-19/news-byte/eu-us-and-china-make-biggest-contributions-covid-19-research>)

[67] 中国科学院北京基因组研究所 (国家生物信息中心), 2020 ([http://www.big.cas.cn/xwdt/kyjz/202001/t20200122\\_5747788.html](http://www.big.cas.cn/xwdt/kyjz/202001/t20200122_5747788.html))

[68] 2019 新型冠状病毒资源库 (<https://ngdc.cncb.ac.cn/ncov/>)

[69] 佚名, 2020 ([https://www.guancha.cn/politics/2020\\_01\\_22\\_532736.shtml](https://www.guancha.cn/politics/2020_01_22_532736.shtml))

[70] 中华医学期刊网, n.d. (<http://medjournals.cn/2019NCP/index.do>)

[71] Jobie Budd, Benjamin S. Miller, Erin M. Manning etc., 2020 (<https://www.nature.com/articles/s41591-020-1011-4>)

[72] 张诗雨, 2021 (<https://new.qq.com/omn/20211025/20211025A03B5J00.html>)

[73] 佚名, 2020 (<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1658845077028247917&wfr=spider&for=>

pc)

[74] 佚名, 2020 (<http://edu.sina.com.cn/l/2020-01-29/doc-iimxyqvvy8975548.shtml>)

[75] 姚沁宁, 2020 ([https://www.sohu.com/a/375343370\\_748530](https://www.sohu.com/a/375343370_748530))

[76] 顾晓月, n.d. (<https://www.shenzhenware.com/articles/13793>)

[77] 全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会, 2020 (<http://www.ibrc426.com/newsitem/278334216>)

[78] 肖滢, 2020 (<https://mp.ofweek.com/medical/a045693226316>)

[79] 《2020 上海市大数据典型案例集》, 2020

[80] 《2020 上海市大数据典型案例集》, 2020

[81] 《2020 上海市大数据典型案例集》, 2020

[82] 《2020 上海市大数据典型案例集》, 2020

[83] 《2020 上海市大数据典型案例集》, 2020

[84] Dorcas Wong, 2020 (<https://www.china-briefing.com/news/how-foreign-technology-investors-benefit-from-chinas-new-infrastructure-plan/#:~:text=What%20is%20China%E2%80%99s%20new%20infrastructure%20plan%3F%20Innovative,%20Information%20infrastructure.%20...%203%20Integrated%20infrastructure.%20>)

[85] 《2020 上海市大数据典型案例集》, 2020

[86] 《2020 上海市大数据典型案例集》, 2020

[87] 中国科学院北京基因组研究所(国家生物信息中心), 2020 ([http://www.big.cas.cn/xwdt/kjz/202001/t20200122\\_5747788.html](http://www.big.cas.cn/xwdt/kjz/202001/t20200122_5747788.html))

[88] 佚名, 2020 ([https://www.guancha.cn/politics/2020\\_01\\_22\\_532736.shtml](https://www.guancha.cn/politics/2020_01_22_532736.shtml))

[89] 中华医学期刊网, n.d. (<http://medjournals.cn/2019NCP/index.do>)

[90] Jobie Budd, Benjamin S. Miller, Erin M. Manning etc., 2020 (<https://www.nature.com/articles/s41591-020-1011-4>)

[91] 王东伟. 建好“智慧-韧性”城市. 联合时报. 2021年11月30日第006版

[92] 郭仁忠, 林浩嘉, 贺彪, 赵志刚. 面向智慧城市的GIS框架[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2020,45(12):1829-1835. DOI:10.13203/j.whugis20200536.

[93] 范良松, 王晓燕, 曹越. 疫情防控体系中大数据作用路径探析[J]. 中国工程咨询, 2021(02):75-79.

[94] 张鸿辉, 洪良, 唐思琪. 疫情背景下城市治理模式转型思考: 智慧规划与智慧城市“双智协同”建设逻辑、理念与路径. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/106174193>

[95] 李晓宇, 朱京海. 韧性城市视角下的新型冠状病毒肺炎疫情解读与响应研究[J]. 规划师, 2020, 36(06): 65-68.

[96] 毛子骏, 黄膺旭. 数字孪生城市: 赋能城市“全周期管理”的新思路[J]. 电子政务, 2021(08): 67-79.

[97] 蓝煜昕, 张雪. 社区韧性及其实现路径: 基于治理体系现代化的视角[J]. 行政管理改革, 2020(07):73-82.

[98] 李昊. 城市如何提升应对极端天气的能力, 建设有韧性的智慧城市 <https://www.jianzhuj.cn/news/59676.html>

[99] 孙建平. 打造“安全韧性城市”, 上海应该怎么做? 新浪财经 <http://finance.sina.com.cn/jjxw/2021-04-18/doc-ikmyaawc0299260.shtml>

[100] 普陀区融媒体中心. 数字化赋能社区治理, “一网统管”九大应用场景 [https://article.xuexi.cn/articles/index.html?art\\_id=3244960200594177930&item\\_](https://article.xuexi.cn/articles/index.html?art_id=3244960200594177930&item_)

id=3244960200594177930&study\_style\_id=feeds\_opaque&t=1612420896244&showmenu=false&ref\_read\_id=2542dd29-ac24-4c91-bc14-c3e251452892\_1637711172661&pid=&ptype=-1&source=share&share\_to=wx\_single

[101] 杜晶晶, 胡登峰, 张琪. 数字化赋能视角下突发公共事件应急管理系统研究 [J]. 科技进步与对策, 2020, v.37; No.504(20): 34-40.

[102] 丁旭光. 以“全周期管理”提升超大城市治理. 广州日报 [https://www.gzdaily.cn/site2/pad/content/2020-05/25/content\\_1274559.html](https://www.gzdaily.cn/site2/pad/content/2020-05/25/content_1274559.html)

[103] 大数据时代数据安全如何保障 [http://www.qianjia.com/zhike/html/2019-08/19\\_10111.html](http://www.qianjia.com/zhike/html/2019-08/19_10111.html)

[104] 赵序茅, 李欣海, 聂常虹. 基于大数据回溯新冠肺炎的扩散趋势及中国对疫情的控制研究 [J]. 中国科学院院刊, 2020,35(03):248-255. DOI:10.16418/j.issn.1000-3045.20200210002.

[105] Min Weng, Ning Ding, Jing Li, Xianfeng Jin, He Xiao, Zhiming He, Shiliang Su. The 15-minute walkable neighborhoods: Measurement, social inequalities and implications for building healthy communities in urban China[J], Journal of Transport & Health, 2019 (13):259-273.

[106] Koide, Takeshi. A Study of the Urban Community Area of Nagano City[J]. Geographical Review of Japan. 1953, 26(4): 145-154.

[107] 李亮. 基于多元城市数据的 15 分钟社区生活圈体检评估及优化研究 [D]. 上海交通大学硕士论文, 2022

[108] 《流行病的起源：密集定居、农耕、畜牧》新闻回带, [OL]. <https://www.cup.com.hk/2020/03/03/ancient-causes-of-epidemic/>

[109] 《过去 50 年与天气有关的灾害在增加，造成的损失在上升，但死亡人数在减少》，世界气象组织, [OL]. <https://public.wmo.int/zh-hans/media/新闻通稿/过去50年与天气有关的灾害在增加，造成的损失在上升，但死亡人数在减少>

[110] 《水系灾难所致传染病的流行特点和防控措施》中华预防医学杂志, [OL]. <http://rs.yiigle.com/CN112150201803/1029941.htm>

[111] 《专家呼吁：全球共建有韧性的公共卫生体系》，[OL]. [http://jgz.app.todayguizhou.com/news/news-news\\_detail-news\\_id-11515115775714.html](http://jgz.app.todayguizhou.com/news/news-news_detail-news_id-11515115775714.html)

# 联合国人居署中国办公室

中国北京市朝阳区秀水街1号建国门外外交公寓6-1-83

