

未来城市顾问展望 2024

数字城市治理



联合国人居署
中国未来城市顾问委员会
2024 年度报告

未来城市顾问展望 2024

数字城市治理



联合国人居署



联合国人居署

**未来城市顾问展望 2024：
数字城市治理**

版权所有 © 联合国人类住区规划署，2024

联合国人居署中国办公室
中国北京朝阳区秀水街 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 2024：数字城市治理

主编：应盛

主要作者：吴建南、廖运发、沈建光

撰稿参与人：邬好琼、邱文、谢伟光、何国灿、吕颖超、念灿华、张晓春、周新忠、林光宇、韩博洋、王文斌、张琦、王怡宁

案例研究贡献者：平湖市数据局、桂林市科学技术局、深圳市盐田区城市管理和综合执法局、杭州市富阳区数据资源管理局、安吉两山转化数字研究院、蚂蚁集团、京东科技信息技术有限公司、鄂尔多斯市数字城市科技有限公司、万物云空间科技服务股份有限公司、深圳市智慧城市科技发展集团有限公司

设计和排版：肖霄、崔诚、黄暄

联合国人居署中国未来城市顾问委员会

主席：王石

副主席：庞升东、冯崧

项目指导：布鲁诺·德肯、Odicea Angelo Barrios、张振山

项目主管：应盛

序



王石
联合国人居署
中国未来城市顾问委员会主席
万科公益基金会理事长
大道应对气候变化促进中心创始人

在 21 世纪的第三个十年，世界面临着巨大的不确定性，全球的城市也面临着前所未有的复杂挑战。气候变化的加剧、后疫情时代的深远影响，以及不断演变的地缘政治格局，正在考验着世界各地城市的韧性和适应能力。这些挑战不仅影响着城市居民的日常生活和福祉，也对城市的基础设施、经济发展和社会稳定构成了严峻考验。在此背景下，如何在多重危机中找到有效的应对之策，已经成为全球城市管理者 and 实践者的共同课题。

数字城市治理为应对这些挑战开辟了新的可能性。随着信息技术的迅猛发展，数字化工具正在重塑城市治理的方式，为优化资源配置、提升服务效率、增强公民参与提供了强有力的支持。通过数据驱动的决策和智能化的管理手段，城市可以更加灵活地应对环境和社会的变化，减少碳足迹，提高资源利用效率，推动绿色低碳发展。同时，数字技术还有潜力帮助缩小社会不平等，弥合数字鸿沟，让更多人能从技术进步中受益，朝着更加包容的城市发展方向迈进。

全球范围内，许多城市在数字城市治理领域进行了积极的探索和实践，并取得了显著成效。中国的城市在这方面展现了蓬勃的创新精神，如建设数字基础设施、提供普惠数字公共服务、发展智慧交通、创造绿色智慧宜居环境和实施精准精细城市治理等。这些实践不仅有效提升了政府服务的效率，降低了管理成本，也极大增强了居民的参与感与获得感，为城市的繁荣与可持续发展注入了新的动力。

这些数字城市治理的实践经验，为全球城市应对气候变化、提升治理能力提供了有益的参考。它们证明，数字技术不仅可以推动城市在复杂环境中实现更高效的管理，还可以在全球范围内交流借鉴，助力其他城市走向更可持续、更具韧性的未来。

《未来城市顾问展望 2024：数字城市治理》报告旨在全面分析这些趋势和挑战，聚焦于数字化转型对城市治理的深远影响。我们希望通过这份报告，总结中国在这一领域的实践和经验，为全球城市的可持续发展提供新的视角和解决方案。报告不仅描绘了数字城市治理的全景技术图谱，还给出了实现数字城市治理的路线图。此外，报告还发出了全球数字城市治理行动倡议。我们希望这份报告可以为城市决策者、技术创新者和公民社会提供有价值的洞察和行动指南。

城市的数字化转型不仅是一个技术过程，更是一个思维变革和社会变革。它要求我们

重新思考城市的角色、公民参与的方式和可持续发展的路径。我们坚信，通过技术创新、政策引导和国际合作，全球城市有能力应对21世纪的复杂挑战。随着全球城市在数字化领域的不断探索与合作，我们有理由相信我们的世界可以共同迈向更加繁荣、包容和可持续的未来城市图景。通过构建智慧、包容、韧性的数字城市生态系统，我们能够当代和子孙后代创造一个更美好、更可持续的城市生活环境。让我们携手并进，共同开创城市治理的新未来，为城市文明的可持续发展贡献智慧和力量。

谢词

《未来城市顾问展望 2024：数字城市治理》是联合国人居署中国未来城市顾问委员会的第四份旗舰报告。本报告的编写得到了万科公益基金会、新潮传媒集团、软通智慧科技有限公司的资助。

联合国人居署特别感谢委员会主席、万科公益基金会理事长、大道应对气候变化促进中心创始人王石先生，副主席、新潮传媒集团联席董事长庞升东先生和副主席、软通智慧科技有限公司总裁冯崧先生的大力支持，以及万科公益基金会秘书长谢晓慧女士、新潮传媒集团高级副总裁张立先生和软通智慧科技有限公司副总裁刘超先生的鼎力协作；

本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、联合国人居署亚太办项目官员 Odicea Angelo Barrios 女士、联合国人居署中国项目主任张振山先生指导，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：吴建南先生（上海交通大学国际与公共事务学院院长、中国城市治理研究院常务副院长），廖运发先生（中国信息通信研究院华东分院院长）和沈建光先生（京东集团副总裁、首席经济学家）为报告编写所付出的辛勤劳动。

联合国人居署感谢鄂尔多斯市人民政府、鄂尔多斯市康巴什区人民政府、桂林市可持续发展促进中心、宝业集团股份有限公司、精工控股集团有限公司、中国建筑设计研究院有限公司、广西师范大学可持续发展创新研究院、中国联合网络通信有限公司内蒙古自治区分公司及中国联合网络通信有限公司鄂尔多斯市分公司为委员会调研、会议举办等提供的大力支持；感谢浙江省绍兴市柯桥区委书记陈豪先生，广西壮族自治区桂林市科学技术局党组书记、局长曹方明先生，广西壮族自治区桂林市住房和城乡建设局党组

书记、局长刘江帆先生，内蒙古自治区鄂尔多斯市人民政府副市长吉日木图先生，中国联通内蒙古分公司党委书记、总经理耿向东先生，中国可持续发展研究会常务理事/人居环境专业委员会主任委员、国家住宅与居住环境工程技术研究中心可持续发展研究所所长/研究员张晓彤先生，中国可持续发展研究会人居环境专业委员会秘书长、国家住宅与居住环境工程技术研究中心特聘研究员高秀秀女士，对委员会工作的积极参与和支持；

在案例征集的过程中，特别感谢平湖市数据局、桂林市科学技术局、深圳市盐田区城市管理和综合执法局、杭州市富阳区数据资源管理局、安吉两山转化数字研究院、镇江市数据局、深圳市聚龙智慧城市研究院、蚂蚁集团、京东科技信息技术有限公司、鄂尔多斯市数字城市科技有限公司、万物云空间科技服务股份有限公司、深圳市智慧城市科技发展集团有限公司以及杭州城市大数据运营有限公司、北京云迹科技股份有限公司、海纳云物联科技有限公司的大力支持；

感谢第十二届世界城市论坛以及凤凰网对报告中英文版全球发布的大力支持。

目录

第一章 简介	2
1.1 城市可持续发展面临严峻挑战	2
1.2 数字城市治理赋能可持续发展	3
1.2.1 数字城市治理	3
1.2.2 数字城市治理的技术实现	4
1.3 数字城市治理的国际实践经验	7
1.3.1 新加坡：Singpass 数字服务平台	7
1.3.2 纽约：NYC311 市民热线平台	7
1.3.3 巴塞罗那：Sentilo 公共数据开放平台	8
1.4 推进数字城市治理的中国行动	9
1.4.1 中央政府的顶层设计	9
1.4.2 不同城市的典型实践	10
1.5 本章结语	13
第二章 数字城市治理技术全景	15
2.1 城市治理的场景与技术	15
2.1.1 城市数据运营	15
2.1.2 城市交通运输	16
2.1.3 环境韧性监测	18
2.1.4 污染监测管理	19
2.1.5 废物分类循环	20
2.1.6 历史建筑保护	21
2.1.7 供能用能管理	21
2.1.8 电子政务服务	23
2.1.9 医疗健康服务	26
2.1.10 优质教育教学	27
2.2 章节小结	28
2.2.1 技术全景	28
2.2.2 创新展望	31
2.2.3 思考总结	32

第三章 数字城市治理路线图	34
3.1 数字化城市治理的总体目标	35
3.2 数字化城市治理的阶段性关键环节	36
3.3 数字化城市治理建设框架 - 五网融合体系	36
3.3.1 城市状态一网感知	37
3.3.2 城市数据一网共享	41
3.3.3 城市治理一网统管	43
3.3.4 政府运行一网协同	45
3.3.5 政务服务一网通办	49
3.4 数字化城市治理服务持续运营与场景创新	51
3.4.1 服务运营的挑战与目标	51
3.4.2 充分利旧复用、形成可持续运营模式	55
第四章 案例研究	58
4.1 城市案例	58
4.1.1 浙江省平湖市：“感智汇 + 事件中枢”在城市治理中的应用	58
4.1.2 广西壮族自治区桂林市：数字赋能漓江生态治理	61
4.1.3 深圳市盐田区：智慧城管信息系统在数字城市治理中的应用	63
4.1.4 湖州市安吉县：一站式智慧出行平台在城市交通治理中的应用	66
4.1.5 杭州市富阳区：“跨医院间检查检验结果互认”在城市治理中的应用	68
4.2 企业案例	70
4.2.1 蚂蚁集团：支付宝数字平台赋能城市公共服务	70
4.2.2 京东科技：北京经开区治理链平台在城市治理中的应用	73
4.2.3 鄂尔多斯市数字城市科技有限公司：多多评·码上生活“行政 + 技术”在城市治理中的应用	74
4.2.4 万物云“全域智能运营”在城市治理中的创新实践	76
4.2.5 深圳市智慧城市科技发展集团有限公司：数字孪生助力老旧小区改造，推动可持续发展的城市更新	79

第五章 建议	83
5.1 中国数字城市治理的实现路径	83
5.1.1 理念、战略规划与落地实施	83
5.1.2 实现数字城市治理的协同推进机制	84
5.1.3 实现数字城市治理的执行纠偏机制	85
5.2 数字城市治理的风险	86
5.2.1 实在风险	86
5.2.2 社会风险	87
5.2.3 感知风险	88
5.3 数字城市治理的全球行动倡议	89
5.4 数字城市治理的未来趋势展望	90
5.4.1 新兴技术应用对城市治理的变革	90
5.4.2 全球分布式城市治理的兴起	90
5.4.3 面向价值共创的跨区域数据协作	91

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联合国人居署在 2019 年发起成立，旨在用数字科技促进城市可持续发展，其成员由科技企业构成，致力于推动以人为中心的智慧城市建设，在数字时代不让任何一个人掉队，实现更可持续的城市未来。《未来城市顾问展望 2024：数字城市治理》是联合国人居署中国未来城市顾问委员会的第四份年度旗舰报告。本报告第一章剖析了全球城市化的趋势及挑战，应对城市化挑战的关键对策及提出数字技术作为赋能城市治理的新动力；第二章重点描绘了数字科技在城市运营、交通管理、历史建筑保护、环境韧性监测、污染监测管理、废物分类循环、电子政务服务、医疗健康和能源系统十大场景下赋能城市治理的全景技术图谱；第三章着力探索构建数字城市治理路线图；第四章提供了详实的中国城市及企业案例，为全球城市迈向数字城市治理提供中国思路与方案；第五章总结归纳了中国在数字城市治理上的发展经验，并发起全球数字城市治理的行动倡议。

第一章 简介

1. 全球城市可持续发展面临挑战

随着人类社会的不断发展，城市已经成为人类文明的重要空间基础。虽然城市面积仅占陆地面积的 3%，但 56% 的全球人口聚集在城市，超过 80% 的 GDP 在城市创造。近年来，全球城市化进程正在加快。《2030 可持续发展议程》发布以来，全球城市可持续发展依然面临严峻挑战。根据《可持续发展报告 2024》测算，世界大部分地区在 SDG 11 的实现方面存在明显不足，甚至在东欧和大洋洲部分地区出现倒退的趋势。

联合国《可持续发展目标报告 2024》指出了 SDG 11 最为严峻的四项挑战，包括：

(1) 全球贫民窟危机日益加深：全球尚有

24.8% 的城市人口居住在无法获得安全住房和基本公共服务的“非正规住区”。

(2) 空气质量有所改善，但与保障公众健康还存在差距：全球范围内平均每年有 420 万人死于城市环境空气污染。

(3) 公共交通便利度有待提升：全球只有约 60% 的城市居民能享受到便捷的公共交通。

(4) 城市韧性亟待提高：过去 50 年全球灾害总量增加了 5 倍，过去 10 年年均受灾总人口超过 1.3 亿人。

2. 数字技术给城市可持续发展带来的机遇

数字技术正在极大地改变人类社会。在新一轮科技革命浪潮下，移动通信、物联网、云计算、自动化、人工智能、区块链、大数据等一系列生产、存储、加工数据的技术井喷式爆发并在不同领域得到越来越广泛的应用，这些技术不仅深刻地改变着人们的生产和生活方式和组织的运行模式，也引发了全球城市政府由“城市治理”（urban governance）向“数字城市治理”（digital urban governance）的变革。

数字城市治理，顾名思义即运用数字技术后形成的城市治理模式。这种模式从城市所面临的问题出发，以城市不同领域的应用场景为基础，通过应用数字技术建立起多元利益相关者的治理网络，积极回应城市治理的实践需求。

3. 数字城市治理的国际实践经验

一段时间以来，许多发达国家城市率先开始探索采用数字技术改进城市治理模式的路径，为包括中国在内的广大发展中国家推进数字城市治理提供了先进经验。

（1）新加坡：Singpass 数字服务平台

- 多渠道电子身份认证，提升城市公共服务安全性；
- 广泛的政府和私人机构接入，提高城市公共服务包容性；
- 多元参与的数字生态系统，提高城市公共服务可持续性；

（2）纽约：NYC311 市民热线平台

- 多联络渠道服务联动，提高城市治理包容性；
- 严格的服务质量监管，确保市民诉求高效回应；
- 建立服务诉求地图，提升政府透明性和可问责性；

（3）巴塞罗那：Sentilo 公共数据开放平台

- 基于数据的精细化管理，提升城市运行效率；
- 数据开放获取，助力城市可持续发展；
- 平台开源，构建数字城市治理创新生态；

4. 数字城市治理的中国行动

在中国中央政府顶层设计要求下，城市政府高度重视，持续推进数字化转型，竭力发展数字化城市公共服务和数字化城市运行管理。

（1）数字化城市公共服务

近年来，各地方政府围绕“一站式公共服务”设想做出了诸多公共服务数字化转型探索，相继出现了一批公共服务数字平台和“超级应用”。据《2023 中国省级移动政务服务报告》统计，所有省级政府均开通了公共服务 APP，并推出了微信或支付宝小程序。市民可以通过线上和线下方式接入公共服务平台，在线申请办理政务服务事项、获取生活服务、查询政策文件，并通过线上市民热线专区提交服务诉求、城市问题投诉和政策建议。

（2）数字化城市运行管理

要实现城市“包容、韧性、安全、可持续”的可持续发展目标，城市管理者需要敏捷发现城市运行中的问题，并采取有针对性的措施解决这些问题。近年来，尽管项目名称各有不同，各地方政府都围绕数字化城市运行管理平台的建设做出了诸多探索，例如上海“一网统管”和北京“海淀城市大脑”就是数字化城市运营管理的典型案例。

第二章 数字城市治理技术全景图

将数字技术广泛应用于城市治理，是推进治理体系和治理能力现代化的有效举措，也是更好满足公众对政务服务需求的必然选择，能够直接或间接地推动实现联合国提出的可持续发展目标（Sustainable Development Goals, SDGs）。

第二章将总结数字技术在城市数据运营、城市交通运输、环境韧性监测、污染监测管理、废物分类循环、历史建筑保护、供能管理、电子政务服务、医疗健康服务和优质教育教学等十大数字城市治理场景的应用，体现数字技术的应用如何推动实现可持续发展目标，并最终梳理形成城市数据治理的技术全景图。

在每个场景小节中，将首先说明该场景下数字技术如何推动实现可持续发展目标；随后将阐述技术概念的整体架构和工作机制；每个场景小节末尾将简要描述该治理场景和技术应用的实践案例，以进一步凸显该技术或系统在提升城市治理效率、推动可持续发展目标实现方面的作用。

第三章 数字城市治理路线图

城市治理关乎城市的安全稳定、综合实力和运行效率，同时也是国家治理体系中承上启下的枢纽，关乎整个国家的发展效率和改革步伐。根据不同地区的发展情况，其数字城市治理的建设主要分为三个阶段：

第一阶段是信息化阶段，其主要目标是面向城市治理中涉及到的各个业务部门**搭建其信息化系统**，从传统的纸质化办公走向无纸化、信息化。同时，为了支撑政府信息化的总体目标，以地市为单位的政务网络、政务云需要配套搭建，实现面向单个业务部门，解决部门业务应用中的需求和难点，基于云、网基础设施可以实现部门内部多人的共享与联通。

第二阶段是数字化阶段，其主要目标是基于大数据技术与通用人工智能技术，**搭建城市级的大数据平台**，实现对政务数据的统一汇聚与管理、不同业务间数据的互联互通，并以此为基础面向各垂直领域构建智能大脑。

第三阶段是智能化阶段，其主要目标是面向数字城市治理实现“跨体系、全打通、全智能”的**五网融合体系**，即城市状态一网感知、城市数据一网共享、城市治理一网统管、政府办公一网协同及政务服务一网通办。

数字化城市治理的三个分阶段关键环节：

（1）数字城市治理萌芽期

该阶段适用于处在尝试起步的城市，通常以一些关键业务部门牵头单向推动，以分析引导为主、业务协调为辅。其核心定位于辅助决策，目标是实现各条线的数据整合与系统打通，开始尝试通过数据分析研判城市态势和疑难问题。

（2）数字城市治理发展期

该阶段适用于有一定建设基础的城市，通常已经进行了部分系统整合，但业务标准仍未统一。其核心定位于协调联动，政府内部跨部门、跨条线的工作机制已经初具雏形，开始进行数据整合与机制融合。

（3）数字城市治理成熟期

该阶段适用于发展较为快速的城市，其核心定位于指挥调度，实现“一门受理、一

体派单、平战结合、闭环问效”，最终目标是将业务、技术与数据进行融合，实现“跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务”的高效协同，即“三融五跨”。

第四章 案例研究

本章节以第二章提到的十大数字城市治理场景为主线，涵盖基层治理、数据运营、交通治理、生态保护、医疗健康、电子政务和民生服务等多方面内容，提供了5个城市和5个企业案例，为全球其他城市利用数字创新城市治理提供中国策略与方案。

城市案例包括以构建数字城市治理系统为核心的浙江省平湖市：“感智汇+事件中枢”在城市治理中的应用；聚焦生态保护的广西壮族自治区桂林市：数字赋能漓江生态治理；以城市基础设施数字化管理运维为发展核心的深圳市盐田区：智慧城管信息系统在数字城市治理中的应用；关注智慧城市交通以提高居民生活质量的湖州市安吉县：一站式智慧出行平台在城市交通治理中的应用；以及以智慧医疗为发展重点的杭州市富阳区：“跨医院间检查检验结果互认”在城市治理中的应用。

企业案例包括蚂蚁集团：以聚焦电子政务服务的蚂蚁集团：支付宝数字平台赋能城市公共服务；以构建数据运营平台为重点的京东科技：北京经开区治理链平台在城市治理中的应用；以公众参与促进城市基层智慧治理的鄂尔多斯市数字城市科技有限公司：多多评·码上生活“行政+技术”在城市治理中的应用；以全域智能运营赋能城市治理的万物云“全域智能运营”在城市治理中的创新实；以及以数字科技赋能城市住建系统完善以提高居民幸福感的深圳市智慧城市科技发展集团有限公司：数字孪生助力老旧小区改造，推动可持续发展的城市更新。

第五章 建议

1. 中国城市治理的实现路径

中国坚持以人民为中心的发展理念，以

国家战略规划整体统筹数字城市治理的战略方向以及领导高度重视，明确数字城市治理的战略规划和架构、定期组织和召开数字城市治理推进会议、亲临数字化项目现场了解进展情况以保障数字城市治理顺利实现。

数字城市治理的实现涉及政府内部不同层级和部门之间、政府与企业之间复杂的协同过程。为了促进资源优化配置、有效实施数字城市治理，中国建立目标设置、工作专班、企业揭榜挂帅等一系列机制，较好地实现了数字城市治理中多元利益相关者的协调和合作。

在推动城市治理数字化转型的过程中，有时候也会出现执行偏差，即虽然应用数字技术、但现实问题并没有本质性解决，甚至导致一些负面的结果，如成本过高、资源浪费等情况。对此，中国建立了首席数据官、以评促建、合作生产等数字城市治理执行纠偏机制。

2. 数字城市治理的风险

数字城市治理的确能够赋能可持续发展目标的实现，但在数字技术应用过程中还存在着一系列新兴风险，需要城市的不同利益相关者采取有效措施共同应对，方能进一步提升数字城市治理绩效，改善城市的可持续发展水平。

实在风险，即城市不同领域的数字系统自身可能存在的与其自身硬件、软件、网络、数据处理系统的安全性、稳定性相关的风险，包括技术漏洞、算法黑箱和数据安全等。

在数字系统应用于城市不同领域并与人们互动的过程中，系统可能存在对个人、组织及整个社会的负面影响，包括隐私侵犯、数字鸿沟和数字权力滥用等。

公民群体在使用城市不同领域数字系统过程中，因自身的生活经验、教育背景等因素不同，而对数字系统运作存在不同的理解，使得他们感受中的风险与现实存在的风险有所差异，产生感知风险，包括感知公平风险、

感知安全风险和感知信任风险。

3. 数字城市治理的全球行动倡议

(1) 设立数字城市治理的全球专家小组与政策对话论坛。

(2) 构建应对新兴风险的安全治理体系。

(3) 设计共识性的数据框架和数字基础设施标准规范。

(4) 支持数字城市技术的持续研发与应用。

(5) 建设数字城市治理能力发展网络。

(6) 推动数字城市治理最佳实践案例评选。

4. 数字城市治理的未来趋势展望

以区块链、量子计算、人工智能等为代表的新兴技术越来越多地用于城市治理，推动“高效处置一件事”和“高效办成一件事”，促进数字城市治理的变革。

作为数字城市治理的重要发展趋势之一，分布式城市治理是引导“边缘机构”、政府外组织、公众等主体参与到城市治理，基于城市政府内部和外部之间公开沟通、协调、衔接的新政府模式。分布式城市治理的去中心化方式依赖于区块链和其他分布式技术，能够将治理权力和数据处理分散到不同的节点和参与者，从而实现更高效、更透明的管理。

跨区域数据协作是国家内部、国家之间跨区域利用不同数据源和专业知识的产生社会影响的新颖方式。不同区域的数据除了对本区域的城市治理具有赋能价值，还对于其他区域的城市治理具有重要推动作用，跨区域的数据协作也由此成为数字城市治理的未来发展趋势。



01

简介



第一章 简介

目前实现城市的可持续发展目标还面临严峻挑战。实现城市的可持续发展需要良好的城市治理，而快速发展的数字技术为城市治理提供了新机遇。

数字城市治理具有赋能城市住房、城市交通、公共服务、遗产保护、灾害应急、城市环境、公共空间等领域的潜力，来自新加坡、纽约、巴塞罗那等城市的经验为广大发展中国家城市提供了启示。近十年来，中国中央政府持续强化数字城市治理顶层设计，地方政府积极落实，取得了显著成绩。

本章节将说明全球城市化的趋势及挑战，应对城市化挑战的关键对策及数字技术作为赋能城市治理的新动力。

1.1 城市可持续发展面临严峻挑战

随着人类社会的不断发展，城市已经成为人类文明的重要空间基础。虽然城市面积仅占陆地面积的 3%，但 56% 的全球人口聚集在城市，超过 80% 的 GDP 在城市创造。近年来，全球城市化进程正在加快，根据联合国人居署 2023 年统计数据，在许多发展中国家，人口正快速向城市聚集，非洲和亚洲的一些城市年均人口规模增长率超过 5%，并可能保持较高的预期增速

“城市，让生活更美好（Better City, Better Life）”是人类社会的美好向往，人们为了更美好的生活而不断聚集到城市，但快速的人口集聚也带来诸如贫困、交通拥堵、环境污染等一系列经济、社会、环境领域的“城市病”。如何应对快速人口聚集造成的“城市病”、实现城市可持续发展成为愈发关切的重要问题。

为进一步唤起人类社会对城市可持续发展的重视，联合国正在行动。2015 年召开联合国可持续发展峰会（图 1-1）上，各国一致通过了《2030 年可持续发展议程》，其中特别设定了可持续发展目标 11（SDG 11），即“包容、韧性、安全和可持续的城市和人类住区”目标。SDG 11 包括 10 项

具体目标：安全和可负担的住房，可负担和可持续的交通系统，包容和可持续的城市化，保护世界文化和自然遗产，减少自然灾害的不利影响，减少城市的环境影响，提供安全、包容、绿色的公共空间，强有力的国家和区域规划，实施包容、资源高效利用和减少灾害风险的政策，支持最不发达国家建造可持续和有韧性的建筑。



图 1-1：2015 联合国可持续发展峰会
来源：UN News Centre

《2030 可持续发展议程》发布以来，全球城市可持续发展依然面临严峻挑战。根据《可持续发展报告 2024》测算，世界大部分地区在 SDG 11 的实现方面存在明显不足，甚至在东欧和大洋洲部分地区出现倒退的趋势。



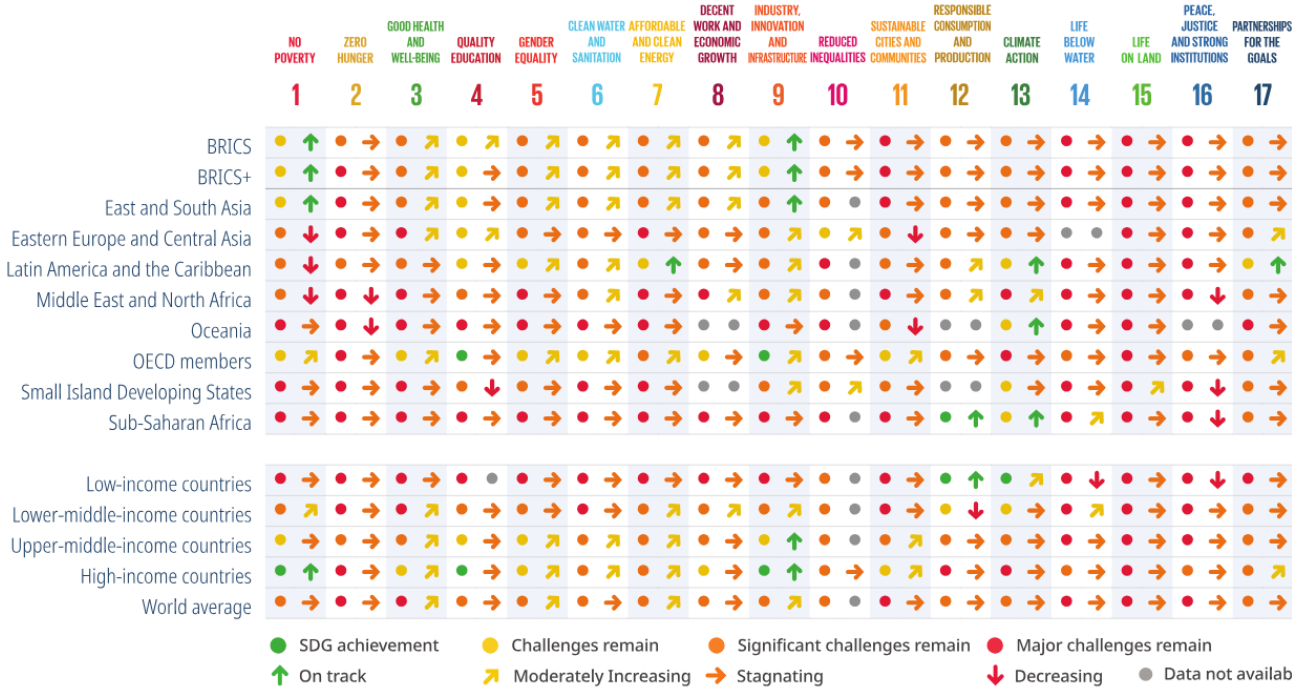


图 1-2：2024 年全球不同地区 SDG 完成水平和趋势
来源：SDSN 《可持续发展报告 2024》

联合国《可持续发展目标报告 2024》更是指出了 SDG 11 最为严峻的四项挑战，包括：

- 全球贫民窟危机日益加深：全球尚有 24.8% 的城市人口居住在无法获得安全住房和基本公共服务的“非正规住区”。
- 空气质量有所改善，但与保障公众健康还存在差距：全球范围内平均每年有 420 万人死于城市环境空气污染。
- 公共交通便捷度有待提升：全球只有约 60% 的城市居民能享受到便捷的公共交通。
- 城市韧性亟待提高：过去 50 年全球灾害总量增加了 5 倍，过去 10 年年均受灾总人口超过 1.3 亿人。

实现城市的可持续发展需要良好的城市治理。正如联合国人居署在《世界城市报告 2022》中指出，“城市贫困者能否以及如何获得经济机会、支持性社会网络以及土地、基础设施和服务，在很大程度上取决于城市治理和制度安排的有效性。城市治理仍然是有效应对危机和实现城市可持续发展的

核心”。对人类社会而言，在应对城市可持续发展挑战仍然艰巨的背景下，亟需寻求创新城市治理模式，改善城市的生活、生产和生态环境，而数字技术的快速发展正在为人们提供新的可能路径。

1.2 数字城市治理赋能可持续发展

1.2.1 数字城市治理

数字技术正在极大地改变人类社会。截止 2023 年，全球人口中手机使用率、互联网使用率已经超过 50%，全球 51 个主要经济体的数字经济占 GDP 比重已达到 46%。在新一轮科技革命浪潮下，移动通信、物联网、云计算、自动化、人工智能、区块链、大数据等一系列生产、存储、加工数据的技术井喷式爆发并在不同领域得到越来越广泛的应用，这些技术不仅深刻地改变着人们的生产和生活方式和组织的运行模式，也引发了全球城市政府由“城市治理”（urban governance）向“数字城市治理”（digital urban governance）的变革。



城市治理是个人和组织（包括公共和私人组织）规划和管理城市共同事务的多种方式的总和，强调城市政府、企业、社会组织、市民等不同利益相关者在城市事务全过程的共同参与。数字城市治理，顾名思义即运用数字技术后形成的城市治理模式。这种模式从城市所面临的问题出发，以城市不同领域的应用场景为基础，积极回应城市治理的实践需求。相较于传统城市治理，数字城市治理在数据收集、数据存储、事件决策、事件处置等方面有所不同：在城市数据收集方面，利用传感器实现城市运行状况数据的自动采集，进一步改变传统城市治理对人工采集数据的依赖；在城市数据存储方面，不同领域建立起公共事务相关的信息系统和数据库，改变传统城市对纸笔记录的依赖；在城市事件决策方面，采用基于数据分析的公共事务决策方式，改变传统对人经验判断的依赖；在城市事件处置方面，通过利用无人机、机器人等执行器实现城市事件自动处置，改变传统对人工处置的依赖。

1.2.2 数字城市治理的技术实现

要通过应用数字技术实现城市“包容、安全、韧性、可持续”的发展目标，需要建立对城市日常运行中生产、生活、生态等方面的“城市生命体征”实时监测并根据监测情况进行精准分析、有效决策的数字系统。

依据中国国家工业信息安全发展研究中心等联合发布的《智慧城市白皮书（2022年）》，要实现“城市生命体征”的实时监测和精准分析，需要依靠智能终端、边缘计算、数据传输网络、云计算、智能解决方案五层技术结构，并在每层技术应用中辅以适当的安全保护措施。其中，智能终端层用于近距离感知和记录城市生命体征变化数据，边缘计算层可以通过实时计算实现对城市问题的快速反应，数据传输网络层实现城市生命体征数据和决策信息无损传输，云计算层汇聚海量城市生命体征数据进行融通计算以辅助决策，智能解决方案层最终实现应用于城市各行各业人机交互的综合智能解决方案，提升城市运行的质量。



图 1-3：数字城市治理的技术架构图
来源：《智慧城市白皮书（2022年）》



应用数字技术，可以在不同程度实现SDG 11的诸多目标。根据《2030可持续发展议程》（下称《议程》）SDG11具体目标的分析，可以看到数字技术赋能SDG11目标实现的数字城市治理应用场景。

(1) 安全和可负担的住房 (SDG 11.1)

《议程》将该目标定义为“确保人人获得适当、安全和负担得起的住房和基本服务，并改造贫民窟”，要求城市管理者提升低收入社区的住房安全性并提升这些社区的基本公共服务水平。应用数字技术可使城市管理者不断提升住房安全性，并降低使居民享受基本公共服务的成本，例如：

智能安防场景：通过传感器采集住房环境数据，实现对住房周边的实时监控，当异常行为或入侵发生时，系统会立即发出警报，并通知安保人员或自动采取防御措施，确保居住者的生命财产安全受到保护，住房的安全性得到有效提升。

智慧电梯场景：通过为住房电梯系统安装感知设备，提前发现住房电梯的安全隐患，自动向住房管理者预警，辅助管理者维修设备；自动识别进入电梯内部的电动车，当探测到电动车进入电梯内部时自动停止运行并告警，降低电动车楼内充电引发火灾的安全隐患。

(2) 可负担和可持续的交通系统 (SDG 11.2)

《议程》将该目标定义为“向所有人提供安全、负担得起的、易于利用、可持续的交通运输系统，改善道路安全，特别是扩大公共交通，要特别关注处境脆弱者、妇女、儿童、残疾人和老年人的需要”。该目标包括两个方面，一是提升城市交通运行安全性，使城市居民可获得安全的交通环境；二是提升公共交通服务能力，使包括各类弱势群体在内的全体城市居民获得可负担、可持续的公共交通服务。应用数字技术可使城市改善城市交通系统的运行效率，并优化城市公共交通资源配置以提升服务能力，例如：

智能信号灯场景：借助道路路口的传感设备，实时监测交通流量和路况，依据交通流量自动调整信号灯控制，在高峰时段实施拥堵路段信号灯“分段绿波”，提升车辆一次性通过拥堵区域概率，实现交通流量快速分流，整体降低因道路拥堵造成的燃油消耗和尾气排放，提升城市交通系统的可持续性。

智能公交场景：通过传感器实时采集城市公共交通工具载客量、站点客流量情况信息，借助大数据、人工智能等技术进行综合分析，计算和预测高峰时段、热点地区公共交通需求量，可以辅助公共交通管理者有针对性地调整公共交通工具的运行路线，最大程度满足市民的公共交通需求。

(3) 包容和可持续的城市化 (SDG 11.3)

《议程》将该目标定义为“加强包容和可持续的城市建设，加强参与性、综合性、可持续的人类住区规划和管理能力”，该目标包括两个方面：一是在城市建设过程中增进多元群体包容和环境可持续性，二是在居住区规划和管理中增进公众参与和环境可持续性。通过应用数字技术，城市管理者可以提高城市公共服务的包容性，市民等不同利益相关者可以更便捷地参与城市规划、建设、运行管理，例如：

公共服务门户平台场景：将不同政府部门进行整合，建立城市政务服务的一站式综合服务线上平台，并逐步整合市民生活中“生老病死、衣食住行、安居乐业”相关的所有公共服务事项，实现线下“最多跑一次”、线上“一次都不跑”，提升服务的可及性和市民满意度，实现更包容、更可持续的城市公共服务。

市民热线平台场景：以市民热线为基础，整合各部门信息，建立市民参与城市治理的综合服务平台。市民通过门户网站等线上方式和热线电话等线下方式提出服务诉求、反馈意见建议、报告城市问题，由热线平台分派相关业务部门处理并及时反馈，提升市民参与城市规划和管理的意愿，实现更多元包容、更可持续的城市运行管理。





(4) 捍卫自然和文化遗产 (SDG 11.4)

《议程》将该目标定义为“进一步努力保护和捍卫世界文化和自然遗产”，该目标要求城市管理者提高城市自然和文化遗产的保护投入和保护效率。通过应用数字技术，城市管理者可以进一步提升城市自然和文化遗产的影响力，提高保护工作和保护研究效率，例如：

数字文旅场景：借助多种类型的传感设备，在虚拟空间复制具有高度观赏价值的风景名胜、文化胜地，实现对脆弱的自然和文化遗产的线上永续保存；通过引导市民、游客沉浸式体验景区中自然和文化遗产的魅力，提升市民参与保护和主动传播自然和文化遗产的意愿。

古建筑智能保护场景：为古建筑安装传感设备并建立数字孪生系统，对古建筑状态进行实时监控，实现对出现损坏风险的建筑点位的及时预警，为管理者和科研工作者开展有针对性的修复保护工作和古建筑科学研究工作提供坚实的数据支撑，提高古建筑保护工作和古建筑保护研究的效率。

(5) 减少灾害影响 (SDG 11.5)

《议程》将该目标定义为“大幅减少包括水灾在内的各种灾害造成的死亡人数和受灾人数，大幅减少上述灾害造成的与全球国内生产总值有关的直接经济损失，重点保护穷人和处境脆弱群体”，既包括降低自然灾害对人的生命、财产影响，也包括降低生产事故的影响。通过应用数字技术，城市管理者可以预测灾害影响、优化应急资源配置，例如：

自然灾害应急场景：借助卫星、传感器等感知设备提供的数据，计算预测台风、地震、洪涝等自然灾害的发生时间和强度，为应急管理者进行设施加固、人员疏散等应急工作提供决策支持；在灾害发生后，借助卫星、无人机等设备快速扫描灾区并建立数字孪生灾区，提升救援指挥效率，降低自然灾害对城市的影响。

危化品智能监管场景：为城市内的危化品加工设施、储存设施、运输车辆安装传感设备并进行动态监控，实时监测各类危化品在城市中流动和存储的状态，在危化品事故发生前自动发出异常状况预警并采取预设控制措施（如自动关闭传输管道等），降低生产事故发生的可能性，并减轻事故对城市的影响。

(6) 减少负面环境影响 (SDG 11.6)

《议程》将该目标定义为“减少城市的人均负面环境影响，包括特别关注空气质量，以及城市废物管理等”，该目标重点关注减少城市发展中的空气、水、固体废弃物污染。通过应用数字技术，城市管理者可以在社区的建设和管理中减少污染，例如：

环境智能监测场景：在城市全域布设空气污染、水污染、固体废弃物污染传感器，实时掌握城市全域的空气、水体、固废污染水平，实现全天候的环境巡查执法、精准定位污染源，以实现城市污染的快速发现和及时清除，降低城市生产生活活动对自然环境的负面影响。

智慧建筑场景：通过在建筑中布设传感器，建立楼宇级物联管理平台，实时监测室内环境参数，如温度、湿度、空气质量等，并根据监测结果自动对建筑内各项设施实施远程监控和智能调控，如自动调节照明、窗帘、空调等，提高能源使用效率并减少浪费，优化建筑管理效能并降低城市建筑对自然环境的负面影响。

(7) 安全、包容、绿色的公共空间 (SDG 11.7)

《议程》将该目标定义为“向所有人，特别是妇女、儿童、老年人和残疾人，普遍提供安全、包容、无障碍、绿色的公共空间”。通过应用数字技术，城市管理者可以在公共空间的规划、管理中降低运营成本、增进多元包容。

绿地智能规划场景：依据地理信息系统



整合城市居住区信息，辅助城市规划者设计城市绿地及绿地内公共设施，以更大限度地满足市民生活的公共绿地需求，提升城市公共空间规划的包容性。

智慧公园场景：通过在城市公园中布设各类传感设备，借助地理信息系统、人工智能等技术，实现公园自动照明、自动灌溉，改善市民体验并优化公园设施资源消耗，提升公共空间的可持续发展能力。

1.3 数字城市治理的国际实践经验

一段时间以来，许多发达国家城市率先开始探索采用数字技术改进城市治理模式的路径，为包括中国在内的广大发展中国家推进数字城市治理提供了先进经验。

1.3.1 新加坡：Singpass 数字服务平台

Singpass（新加坡通行证）是新加坡政府于 2003 年推出的数字服务平台，旨在为新加坡公民、永久居民和外国居民提供安全便捷的在线公共和私人服务访问（图 1-4）。目前，Singpass 已成为新加坡数字城市治理的重要组成部分，用户覆盖了超过 97% 的新加坡公民和永久居民。Singpass 通过建立跨部门协同的在线服务平台，有效提升了城市公共服务的安全、包容和可持续性。

多渠道电子身份认证，提升城市公共服务安全性：Singpass 平台设计了多种身份认证方式，以确保新加坡居民享受在线服务过程中的安全性。具体而言，用户可通过人脸识别等生物识别方式确认身份，也可通过短信验证码、数字支付密码等方式确认身份。通过多渠道安全验证，平台可以确保市民在享受城市服务的过程中不被盗用身份而造成个人隐私暴露和财产损失，线上公共服务的安全性得到保障，市民使用线上服务的意愿和满意度进一步提升。

广泛的政府和私人机构接入，提高城市公共服务包容性：Singpass 平台旨在提供一站式线上服务门户，不仅通过整合相关政府部门实现一站式政务服务提供，还吸引了银

行、教育机构等大量私营部门进驻平台提供服务，成为世界其他国家开发在线政务服务门户的样板。市民在验证个人身份登陆后，可以在平台申请 800 个政府机构和私营部门提供的超 2700 项服务并通过在线支付方式完成服务交易，每月通过平台产生 4100 万笔交易，极大地改善了城市公共服务的提供效率 30。

多元参与的数字生态系统，提高城市公共服务可持续性：在政府部门间实现无缝、安全、透明的数据交换基础上，Singpass 开放了外部用户访问系统的应用编程接口（API）网关，允许金融、医疗、教育等不同领域的私营部门接入 Singpass 为市民提供服务，并依赖政府对 Singpass 个人数据真实性的担保完成线上交易。多元组织的广泛参与为 Singpass 创造出经济、社会多种价值，增进了私营部门参与服务提供和市民参与使用的意愿，提高了城市公共服务的可持续性。



图 1-4：市民使用 Singpass 电子身份证办理公共服务事项

来源：asiaone.com

1.3.2 纽约：NYC311 市民热线平台

2003 年，纽约市开通了专门针对非紧急城市事件的 311 热线。2009 年，纽约市政府开通 311 Online 官方网站、NYC311 手机 APP 等线上通道，与 311 热线一同作为纽约市官方提供政府信息和回应非紧急诉求的统一平台（图 1-5）。NYC311 通过建立完善的市民诉求回应体系，提高市民参与城市治理的积极性，并促进城市的可持续发展。根据官方评估报告统计，2024 财年第



一季度 NYC311 全平台受理服务诉求 1290 万件，平均响应时间为高峰时段 63 秒、非高峰时段 30 秒。

多联络渠道服务联动，提高城市治理包容性： NYC311 平台注重不同渠道的响应能力建设，开通了电话、短信、门户网站、手机 APP、社交媒体等多样化的线上和线下渠道受理公众提出的服务诉求，并可受理以文本、语音、图片、视频等不同形式提出的诉求，提升了数字弱势群体提出服务诉求的能力³²。NYC311 为市民所提出的诉求赋予唯一的服务单号，在此基础上可实现政府响应过程中跨渠道的后续沟通，不断提高公共服务的包容性。

严格的服务质量监管，确保市民诉求高效回应： 在 311 热线建立之初，参照企业客服的监管模式进行质量管理，设立独立评估部门通过追踪对话记录评估接线员服务质量，并通过建立针对热门诉求的跨部门标准化知识库，提升接线员应对市民诉求的能力和标准化水平，确保市民提出的诉求可以得到 NYC311 的快速响应和相关政府部门的及时处置。据统计，85% 的市民的服务诉求在首次联络 NYC311 后即得到解决。

建立服务诉求地图，提升政府透明性和可问责性： NYC311 平台自 2010 年起借助数据分析和可视化工具，实时更新 311 热点服务诉求情况，形成 311 服务诉求地图 (311 service request map) 并开放给社会使用。市民可了解纽约市不同地点的投诉内容、负责的政府机构、问题处置状态等基本情况，并通过可视化形式查看变化趋势和地区分布，不仅提升了政府在城市治理中的透明性和可问责性，也使市民参与城市治理的意愿高涨，公共服务的可持续性进一步提升。

1.3.3 巴塞罗那：Sentilo 公共数据开放平台

Sentilo 是 2012 年由巴塞罗那市政府推动建设的开源物联网平台，旨在收集、存储城市传感器和执行器数据并将数据可视化，并具备在不同架构数字系统间实现数据共享的能力，目前已被用于监测市政建筑能源

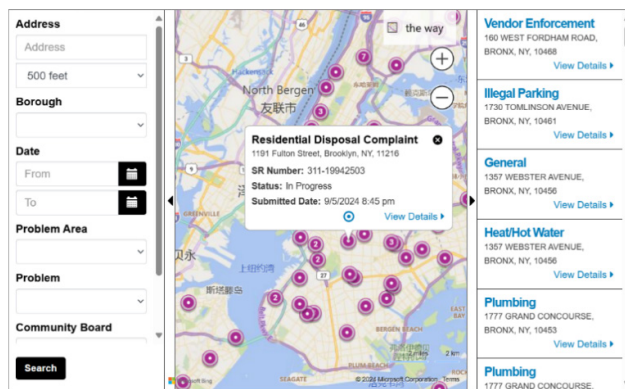


图 1-5: NYC311 服务诉求地图

来源: portal.311.nyc.gov

效率、城市噪音污染水平等多个领域，以提升城市的可持续发展水平（图 1-6）。根据 Sentilo 平台监测数据，目前城市中已有超 2.8 万个传感器和执行器接入平台，共处理超 48 亿次服务请求。

基于数据的精细化管理，提升城市运行效率： 在巴塞罗那市政府的推动下，遍布全市的 2.8 万个智能传感器涵盖气象、交通流量、噪音、能耗等十余种不同类型，为城市管理者发现和应对气象灾害、交通拥堵、噪音污染等城市事件提供数据支持，并可通过历史数据分析帮助政府优化公共服务和基础设施决策，降低运行成本，实现精细化管理。例如，巴塞罗那市政府通过安装智能仪表并接入 Sentilo 平台以监控和优化城市公园的灌溉状况，使市政灌溉节水率提高了 25%，每年节约市政维护成本约 55.5 万美元。

数据开放获取，助力城市可持续发展： Sentilo 平台的 2.8 万个传感器收集的非敏感公共数据是完全公开的，用户可以自由查

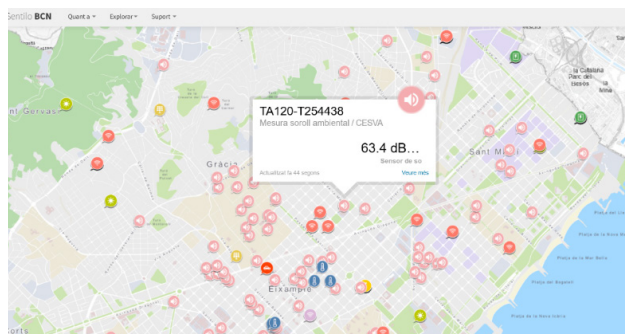


图 1-6 Sentilo 传感器地图

图片来源: sentilo.bcn.cat

询位于城市各处的环境传感器报告的空气质量、噪音污染、交通流量等信息，以改善生活质量，并促进可持续发展。例如，通过连接全城停车位的传感器数据，Sentilo 平台可以辅助司机快速了解附近的可用停车位。对司机个人而言，平台降低了因寻找停车位造成的时间浪费，出行体验得以改善；对城市整体而言，平台提高了停车位利用效率，减少了交通拥堵和尾气排放，减轻了城市的负面环境影响。

平台开源，构建数字城市治理创新生态：

巴塞罗那市通过开放公共数据激励市民和企业参与智慧城市解决方案的开发，推动构建数字城市治理的创新生态。作为开源平台，Sentilo 的程序代码是完全公开的，任何企业、研究机构甚至个人开发者都可以基于 Sentilo 提供的数据和 API 开发应用程序，使用公共数据创新数字城市治理场景，营造起政府、企业、科研机构、市民多元互动的创新生态，大幅降低了数字基础设施建设成本。Sentilo 目前已扩展至西班牙的多个城市使用。

1.4 推进数字城市治理的中国行动

1.4.1 中央政府的顶层设计

随着互联网等数字技术在中国的快速发展，中国政府高度重视数字城市治理。

2015 年，中国第四次中央城市工作会议在北京召开，会议明确“坚持以人为本、科学发展、改革创新、依法治市，转变城市发展方式，完善城市治理体系，提高城市治理能力，着力解决城市病等突出问题，不断提升城市环境质量、人民生活质量、城市竞争力，建设和谐宜居、富有活力、各具特色的现代化城市”，强调“要加强城市管理数字化平台建设和功能整合，建设综合性城市管理数据库，发展民生服务智慧应用”。这次会议进一步强调了全面贯彻依法治国方针，依法规划、建设、治理城市，促进城市治理体系和治理能力现代化，对城市运行管理过程中建设和完善数字化平台功能提出了工作要求。

2016 年，中国国家发展改革委颁布《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，其中明确提出“加强现代信息基础设施建设，推进大数据和物联网发展，建设智慧城市”。这一要求为地方政府的数字基础设施建设提出了要求，特别是对城市建设过程中大数据、物联网技术的应用做了进一步强调。

2021 年，中国国家发展改革委颁布《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 远景目标纲要》，其中进一步提出“分级分类推进新型智慧城市建设……完善城市信息模型平台和运行管理服务平台，构建城市数据资源体系，推进城市数据大脑建设”。首次提出了“分级分类”建设要求，即地方政府根据自身状况差序推进数字化转型工作；规划的建设重点不仅在于完善数字基础设施“硬件”，也逐渐开始关注城市数据资源体系和应用场景建设“软件”。

2022 年，习近平总书记在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告进一步提出“加快转变超大特大城市发展方式，实施城市更新行动，加强城市基础设施建设，打造宜居、韧性、智慧城市”。习总书记的报告对数字城市治理提出更高要求，其中“宜居”与“韧性”是城市打造目标，而“智慧”则是手段，进一步强化了通过数字技术应用来使得城市变得更智慧，从而让城市更宜居、更能够抵御外来冲击对城市运行的影响。

2023 年，中共中央、国务院颁布《数字中国建设整体布局规划》，要求利用数字技术全面赋能经济社会发展，包括做强做优做大数字经济、发展高效协同的数字政务、打造自信繁荣的数字文化、构建普惠便捷的数字社会、建设绿色智慧的数字生态文明。这一规划对中国城市的数字经济、数字文化、数字社会、数字生态文明发展提出整体要求，旨在以数字技术赋能政治、经济、社会、文化、生态五位一体协调发展，对数字城市治理提出了更高要求。

2024 年，国家发改委等四部门联合发布《关于深化智慧城市发展 推进城市全域数字化转型的指导意见》，对数字城市治理的





实现提出了更全面的要求，包括：全领域推进数字化转型、全方位增强数字化转型支撑、全过程优化数字化转型生态。指导意见涵盖城市的基础设施、经济、社会、文化、生态、公共服务、韧性安全等各个领域，硬件基础设施建设和软件数据资源体系建设并重，对城市治理制度体系、城市多元利益相关者协同参与、区域内跨城市的数字协同等做出全方位要求，力求以数字技术赋能城市高质量发展、高效能治理、高品质生活。

2015年至今，中央围绕数字城市治理的顶层设计越来越明确。从最初的城市管理平台、信息基础设施建设，到“全领域、全方位、全过程数字化转型”，表明中央政府对于数字城市治理的实现有了更为清晰系统的认识和要求，对地方政府也提出了更为全面的要求。

1.4.2 不同城市的典型实践

在中央政府顶层设计要求下，城市政府高度重视，持续推进数字化转型，形成了一批典型实践。这里分城市公共服务和城市运行管理两个方面简要介绍。

(1) 数字化城市公共服务

自本世纪初，利用数字技术提供“一站式服务（one-stop service）”是学术界的理论设想。近年来，各地方政府围绕“一站式公共服务”设想做出了诸多公共服务数字化转型探索，相继出现了一批公共服务数字平台和“超级应用”。据《2023中国省级移动政务服务报告》统计，所有省级政府均开通了公共服务APP，并推出了微信或支付宝小程序。

市民可以通过线上和线下方式接入公共服务平台，其中线上方式主要是登录政务服务网站，手机APP或微信、支付宝小程序等，线下方式主要是政务服务大厅窗口和自助终端机等。在接入公共服务平台后，市民可以在线申请办理政务服务事项、获取生活服务、查询政策文件，并通过线上市民热线专区提交服务诉求、城市问题投诉和政策建议。

上海市“高效办成一件事”引领政务服务效能提升：2018年，上海市政府发布《全面推进“一网通办”加快建设智慧政府工作方案》，打造面向公众提供一站式公共服务的“一网通办”总门户，旨在通过全流程一体化的在线服务平台和线下综合窗口，实现市民和企业办理公共事项线上一个总门户、一次登录全网通办，线下只进一扇门、最多跑一次。2019年9月，上海市政府发布《“随申办”超级应用建设工作方案》，旨在通过以“随申办”APP为核心的多渠道、广覆盖的移动政务服务，打造最好、最全、最优的“一网通办”办事体验。2020年1月，“随申办”正式上线提供服务（图1-7）。截止2023年底上海“一网通办”实名注册个人用户8146万、企业法人用户339万。

2020年以来，上海以“高效办成一件事”为牵引，不断提升“一网通办”提供公共服务的效能。“高效办成一件事”，就是从用户的实际办理体验出发，将分散在不同部门中紧密关联的热点服务事项整合为市民视角中与日常生活紧密联系的“一件事”，以大幅改善市民和企业用户的使用体验。例如，有关部门将公安、卫健等5个部门涉及小孩出生的9项关联业务整合为“出生一件事”，新生儿父母一方只需通过手机一次申请即可办理所有9项业务。截至2023年，“一网通办”已上线出生、医疗付费等49个可线上办理的个人和企业“一件事”服务，大幅提升了政府办理相关政务事项的效率和服务质量——根据联合国《电子政务报告2024》，上海市在全球193个城市的在线服务水平指数排名上升至第12位，在线服务水平位居“非常高”行列。

浙江省“智能秒办”自动审批改善服务办理体验：2014年，浙江省建立了全国首个省、市、县一体化在线政务服务平台“浙江政务服务网”，并开发了该平台的移动客户端“浙里办”APP（图1-8）。通过以市民日常生活中的“关键小事”推进政府职能转变，浙江省努力实现了政务服务“跑一次是底线，一次不用跑是常态，跑多次是例外”。作为浙江省提供一站式公共服务的综合平台，“浙里办”近年来还积极探索开设了相



未来城市顾问展望 2024

亲服务等生活服务板块，使市民的使用意愿进一步提高。目前，平台实名注册用户超 1.2 亿，平均每天有 300 万人次登陆办理业务。

2021 年起，为进一步提高政务服务效率，改善市民的办理体验，平台推出了“智能秒办”业务，部分高频业务事项以机器自动审批代替人工审批，借助相关部门数据库整合，用户无需补充或只需补充少量信息，相关材料在系统内自动流转和审批，全程无需工作人员人工干预，即可通过系统智能审批立刻获取办理结果。目前，“智能秒办”已覆盖公积金、社保、医保、教育、不动产、优待抚恤、农林渔牧等市民生产生活密切相关的 7 个大类上百个事项，在提升政府服务效率的同时，极大改善了市民的办理体验，使市民的服务满意度进一步上升。

广东省方言语音识别功能助力弥合数字鸿沟：2018 年 5 月，广东省政府为深入推进广东省各城市的公共服务数字化转型，围绕百项高频民生服务打造了“粤省事”一站式公共服务平台（图 1-9），旨在借助广东

省的互联网技术和优势，在梳理与群众生活密切相关的政务服务事项基础上，推动“以部门为中心”向“以用户为中心”的治理理念转变，不断优化市民的政务服务办理体验。据官方统计，截至 2024 年 1 月“粤省事”平台累计实名注册用户数超 1.8 亿，是我国用户规模最大的地方政务服务平台之一。

广东省是中国人口流动最多的省份，且居民使用粤语等多种方言，对于广东省的外来群体、老年群体等数字弱势群体而言，查找需要的业务越发困难，“数字鸿沟”现象突出。为此，“粤省事”不仅开发了针对老年人的“尊老爱老服务专区”，还特别引入了“方言语音搜索”功能，可识别粤语等 24 种全国不同地区的方言，用户只需要事先设定要识别的方言，系统可识别和提取用户讲话的关键词并及时显现文本，同时提供更多候选搜索内容，有效改善数字弱势群体等获取政务信息和公共服务的能力，进一步提升了公共服务的包容性。



图 1-7、图 1-8 & 图 1-9：“随申办”主页 & “浙里办”主页 & “粤省事”主页
来源：“随申办”微信小程序 & “浙里办”微信小程序 & “粤省事”微信小程序



(2) 数字化城市运行管理

要实现城市“包容、韧性、安全、可持续”的可持续发展目标，城市管理者需要敏捷发现城市运行中的问题，并采取有针对性的措施解决这些问题。近年来，尽管项目名称各有不同，各地方政府都围绕数字化城市运行管理平台的建设做出了诸多探索。上海的“一网统管”和北京的“海淀城市大脑”将作为实践范例进行展示。

上海市“一网统管”城市事件全流程闭环管理：2017年底，上海市政府发布《关于加强本市城市管理精细化工作的指导意见》，拉开了利用数字技术实施城市精细化管理的序幕。上海市政府于2020年发布《上海市城市运行“一网统管”建设三年行动计划（2020-2022年）》，正式启动了“一网统管”建设。“一网统管”综合运用大数据、云计算、区块链、人工智能等数字技术对城市生命体进行数字孪生，旨在实现态势全面感知、趋势智能预测、资源统筹调度、行动人机协同，带动城市治理由人力密集型向人机交互型转变，由经验判断型向数据分析型转变，由被动处置型向主动发现型转变。

为城市运行的“精细化”，上海市注重

推动城市事件的全流程闭环管理。市、区、街镇三级均成立了城市运行管理中心（下称城运中心），作为辖区内“一网统管”的指挥中枢，提升对城市运行问题的感知和处置能力。当城市运行出现异常时，城运中心可以通过“一网统管”系统设计的三个渠道发现问题——传感器自动发现、网格员巡查上报、市民通过“12345”市长热线报告。事件发生地城运中心依据发现的的城市问题启动相应处理流程，依据事件类型由城运中心人工指派或系统自动识别相应的负责部门，将事件处理要求推送给对应部门的处置人员。处置人员完成现场处置后，需要通过智能终端向城运中心反馈处置结果，由城运中心根据系统汇总的处理结果信息和巡查员的核实信息实现对不同政府部门的城市管理绩效评价，最终形成城市问题从发现到完成处理的闭环，整个闭环都置于城运中心指挥人员的可视化监控下。如果该事件是市民通过“12345”市长热线报告的，还需对报告的市民进行电话回访，告知处理结果并请市民做出评价（图 1-10）。通过政府的组织结构优化、业务流程再造和部门间数据共享，“一网统管”实现了城市运行管理由“条块分割”的碎片化治理向整体性治理的转变，有效提升了上海市的日常城市运行的安全、包容、可持续性和应对城市灾害的韧性。

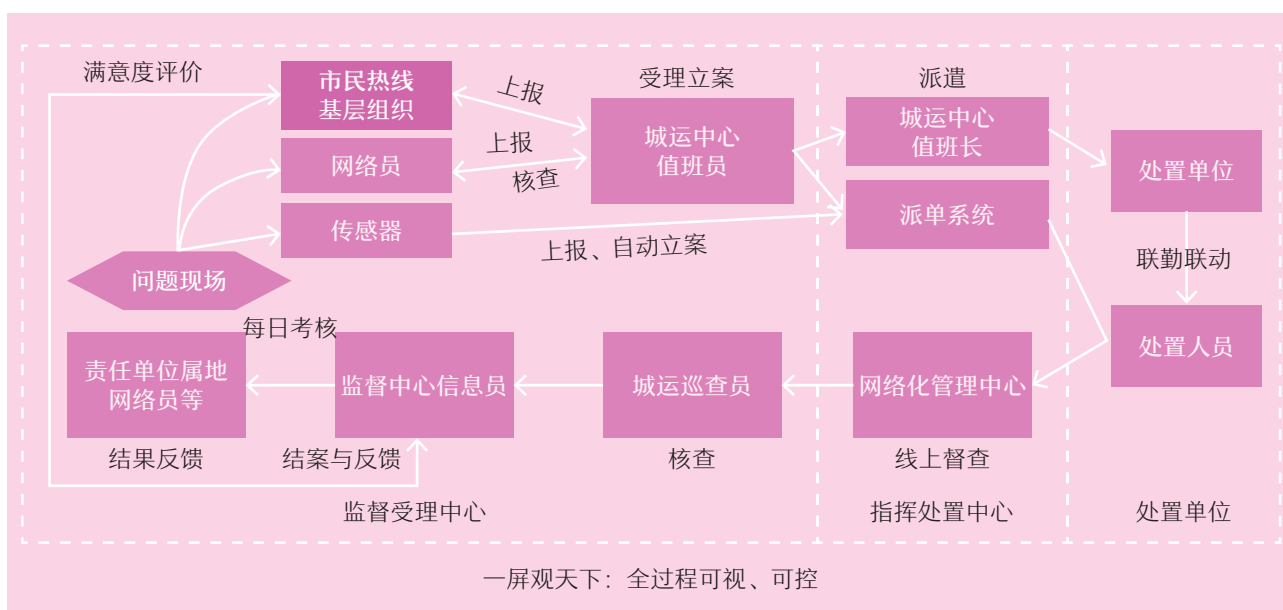


图 1-10：“一网统管”运行模式

来源：王亚星等《城市运行“一网统管”：演进历程与建设路径——基于上海静安区的案例分析》，《城市发展研究》2023年第4期)

北京市“海淀城市大脑”多元参与的城市数字生态：2018年1月，北京市海淀区政府首次提出“海淀城市大脑”建设设想，于当年启动了项目建设。2020年，“海淀城市大脑1.0”基本建设完成。“海淀城市大脑”以云平台作为支撑，汇总处理传感器感知网收集的不同类型数据，借助大数据中心和AI算力中心的算力保障，将公共数据转化为特色应用场景的治理效能。“海淀城市大脑”通过汇总城市交通、环境、基础设施等不同类型传感器数据，借助数字孪生方式构建承载海淀区“人、车、地、事、物”时空信息的三维地图，实现了海淀区城市运行实际状况在虚拟世界的动态关联，在叠加其他应用场景数据图层的基础上，可为决策者预警城市运行问题、优化治理资源配置、实时监控城市环境污染水平、提高社区治理敏捷性提供可视化信息支撑，有效促进了海淀区城市治理的可持续性。

“海淀城市大脑”高度注重多元参与的数字生态建设。2019年海淀区政府发起成立了“城市大脑产业联盟”，依托区属国有科技企业中科大脑公司作为平台企业，吸引国内不同领域科技企业加盟海淀城市大脑建设和运营，形成了政府、平台企业、企业联盟、研究智库有机协同的“创新合伙人”建设和运营模式（图1-11）。通过政府提供场景、

企业技术支持、智库总结提炼的明确分工，形成一套可复制推广的“城市大脑”产品和建设模式。这套模式不仅持续提升海淀区的城市治理可持续性，同时提高了参与建设的企业在全国智慧城市市场竞争中的能力，形成社会价值和经济价值的“双赢”。在这一过程中，海淀区政府逐渐与企业联盟、社会组织建立起相互依赖性，确保了不同利益相关者间利益目标的耦合和知识的有效流动，保证了项目建设和运营的高效率。目前，企业联盟已吸引了98家科技企业参与业务场景创新探索。

1.5 本章结语

本章概述了数字城市治理在赋能城市可持续发展中的技术实现路径与应用实例。

随着数字技术在城市公共服务、运行管理的诸多领域展现的赋能效果，数字城市治理已然成为赋能城市可持续发展的重要路径。尽管实现数字城市治理的良好效果并非易事，但如果能在充分利用数字技术发展成果的基础上，坚持“以人民为中心”的理念，不断推进数字城市治理模式的创新，我们就有信心通过数字城市治理推进全球城市的可持续发展，为全球城市实现包容、安全、韧性、可持续的发展提供更持久的动力。

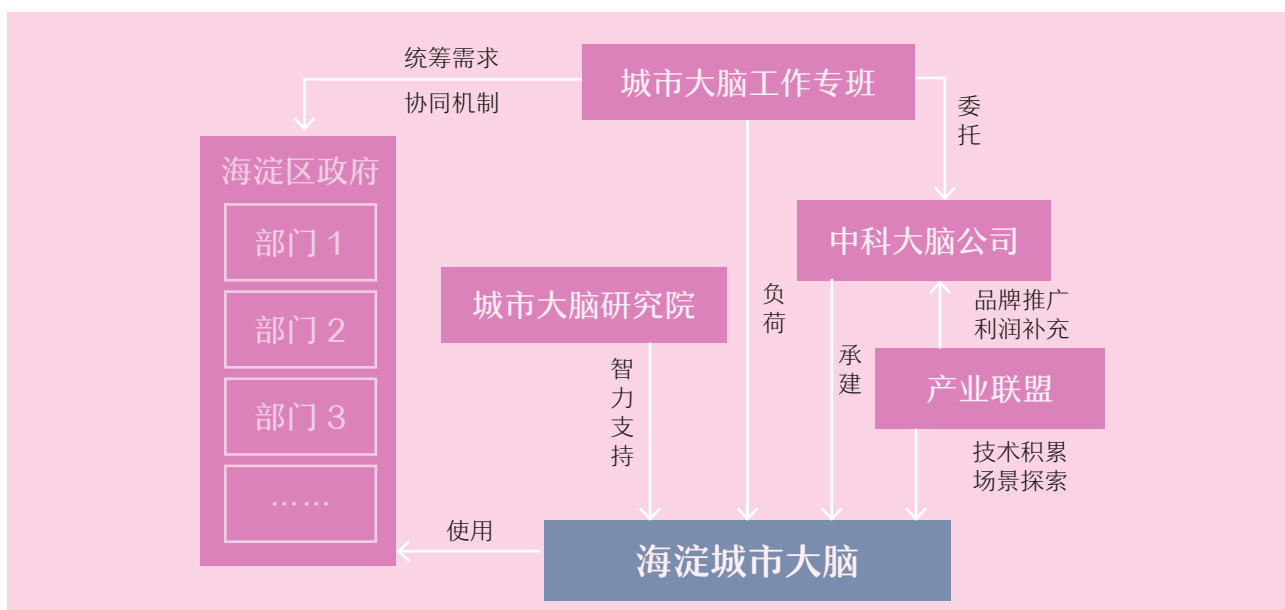


图 1-11：海淀城市大脑“创新合伙人”机制
来源：依据公开资料自制



数字城市治理 技术全景



02

第二章 数字城市治理技术全景

将数字技术广泛应用于城市治理，是推进治理体系和治理能力现代化的有效举措，也是更好满足公众对政务服务需求的必然选择，能够直接或间接地推动实现联合国提出的可持续发展目标（Sustainable Development Goals, SDGs）。

例如，在交通出行场景，智能交通系统可以支撑交通管理部门进行管理优化，提出决策建议，提高交通效率，从而减少碳排放，减轻环境影响，使交通运输更可持续（见可持续发展目标 11.2，可负担、可持续的交通）；在政务服务场景，基于统一身份认证数据库的“一网通办”，实现了多个部门之间的数据共享调用，为用户提供“一站式”政务服务，使用户能够通过一个在线门户完成所有必要的程序步骤，从而提升了政务服务的效率和透明度（见可持续发展目标 16 和平、正义与强大机构）。

本章节将通过城市治理的一系列场景进行展开，全面展示城市治理的各类场景及其使用的主要数字技术，体现数字技术的应用如何推动实现可持续发展目标，并最终梳理形成城市数据治理的技术全景图。

在本章节的每个场景小节中，将首先说明该场景下数字技术如何推动实现可持续发展目标；随后将阐述技术概念的整体架构和工作机制；每个场景小节末尾将简要描述该治理场景和技术应用的实践案例，以进一步凸显该技术或系统在提升城市治理效率、推动可持续目标实现方面的作用。

2.1 城市治理的场景与技术

2.1.1 城市数据运营

城市数据运营，是指通过一套统一的系统，集成和管理原本分散在不同部门、不同系统的公共行政数据，实现对城市治理诸多场景的数字化管理，即中文语境下的“一网统管”。中国各地的“一网统管”，能够集成、处理、分析城市交通管理、应急响应、污染治理等多种场景的数据，并为事件处理和决策优化等提供支撑。以城市数据运营为本质的“一网统管”，一方面在交通运输、城市韧性、污染管理等多个场景推动城市的可持续发展（SDG11 可持续城市和社区），一方面提升了政府部门之间的协同配合，促进政府机构的效率提升（SDG16 和平，正义和强大机构），从而有效推动可持续目标的实现。

(1) 技术概念：“一网统管”

支撑城市数据运营的“一网统管”通常由若干层次组成。基础层进行数据采集，由物理设备从各种来源收集信息。

收集到的数据在下一层级进行集成和处理，以便用于进一步分析。该步骤一般涉及用于实时数据处理的流处理和用于大规模数据的批处理技术，以及用于数据分析、模式识别、数据洞察、预测分析等的模型和算法。

应用层和可视化层是政府部门最终用户直接使用的层级。应用层可以支撑不同场景，如交通运输管理、环境应急响应、污染监测预警等场景的应用调度服务。可视化层为用户提供与系统交互的界面，支持查看数据、接收警报和定位事件等（图 2-1）。

(2) 应用成效：数据统管推动城市运行可持续（SDG11 可持续城市和社区；SDG16 和平，正义和强大机构）



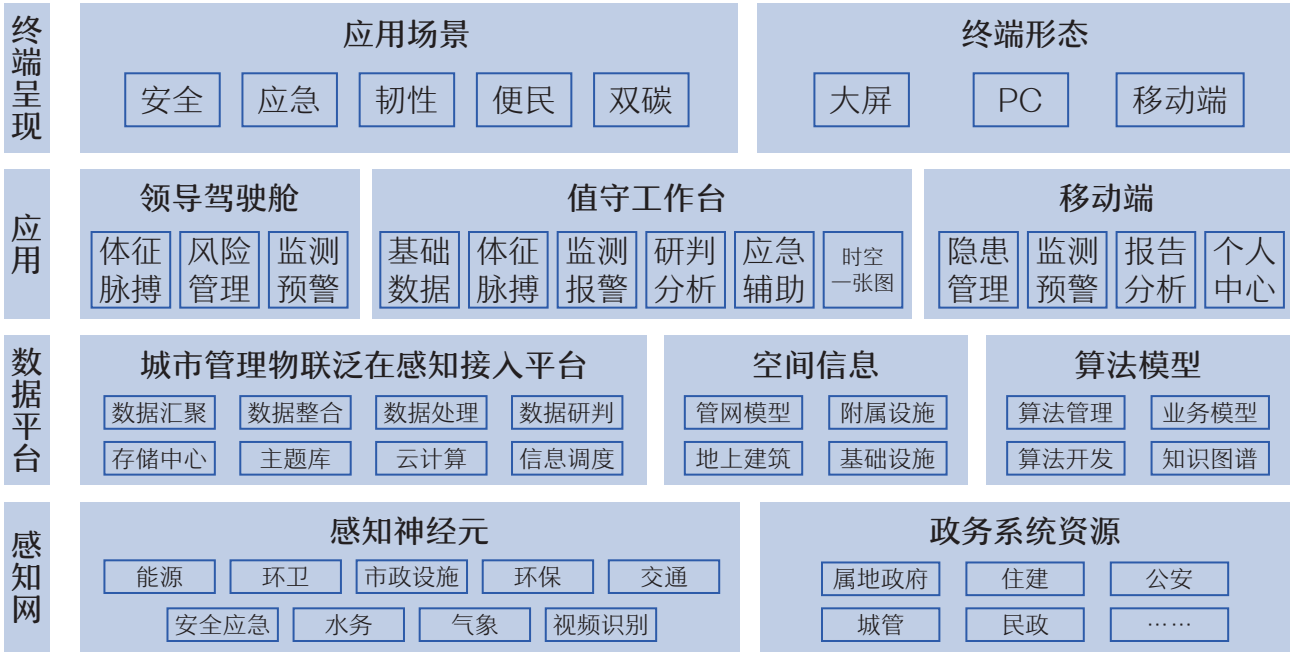


图 2-1：一网统管通用架构
来源：贾明雁. 城市运行“一网统管”新模式实践与探索

当前，已有许多城市通过“一网统管”的城市数据运营进行城市治理。例如，上海市自建立“一网统管”以来，已集成 50 多个部门负责 200 个系统和 1000 项应用服务，实现对气象、环境、防汛、交通、大客流、公共卫生、应急、水、电、燃气等城市实时动态数据的共享汇聚融合，使相关部门能够及时了解城市运行的最新情况并合作解决问题，推动城市综合运行高效可持续。此外，上海还建立了一套以服务为导向的考核指标，评估部门的治理效率，形成了强有力的监督机制，为督促各部门良好合作提供保障。

在宁夏回族自治区，在公安执法方面实现了“一网统管”，形成自治区-市-县-所队的四级执法管理服务模式。全区 5 个地市 22 个县级公安机关 9 个专业分局执法服务情况纳入“一张网”，工作效率显著提高，实现了危险驾驶案件在 48 小时内的处理和结案，刑事调查时间缩短了 13 天，体现了“一网统管”对城市治理效率的提升。

2.1.2 城市交通运输

智能交通系统 (Intelligent Transport

System, ITS) 集成了多种数字和通信技术，能够在机动车通行、公共交通、物流运输等多个细分场景优化交通流量，提高运输效率，减少交通产生的燃料消耗和碳排放，从而促进可持续发展 (SDG11.2 可持续的交通运输系统)。

(1) 技术概念：智能交通系统

智能交通系统通常包含数据收集，数据处理和分析以及各种场景的应用等层级，可作为独立的系统应用，也可集成到“一网统管”。

具体而言，智能交通系统首先通过各种来源收集实时数据，例如交通摄像头、GPS 设备和嵌入在道路上的传感器。收集的数据包括但不限于交通流量、车速和交通事故等。此后，系统通常采用机器学习和大数据分析算法，对数据进行处理和分析，以确定交通流模式、预测交通状况并检测潜在问题。

在应用层，分析处理的数据用于交通管理的相关决策，例如调整交通信号灯时间、重新规划交通路线以及提供实时交通路况信息等。该系统还可以监控道路和基础设施的



状况，在险情出现之前提醒维护人员进行必要的维修。智能交通系统由此促进了城市交通的可持续性和安全性（图 2-2）。

(2) 应用成效：提高交通效率，促进节能减排（SDG11.2 可负担、可持续的交通）

建设应用智能交通系统的上海 G15 嘉浏高速公路全长约 13 公里。基于毫米波、激光雷达、边缘设备等基础设施收集的数据，智能交通系统可以自动识别和定位交通事故，分析整体交通状况，在短时间内预测交通状况，并辅助做出缓解拥堵的决策。同时，系统还可以识别并报告积水、结冰和坑洼等问题，以便高速公路健康运作。自开通以来，上海 G15 嘉浏高速公路的应急处置到位速度、日均车流量较去年同期分别提升 35%、49.6%，72% 的突发事件可通过 AI 系统自动识别报警，提高了通行效率，有效促进了节能减排。

除了机动车通行场景，公共交通场景也在智能交通系统的应用范围之内。例如，上海的“一码通行”支持市民乘坐 20 条地铁线路、1560 多条公交线路和 17 条渡轮。扫码比传统的刷卡进站方式快 30%，极大地提高了公共出行效率，从而间接地减少了交

通产生的碳排放和环境影响。“一码通行”由一系列大数据技术开发的，例如基于 AI 的数据采集、数据集成和行程规划，其工作机制与智能交通系统类似。

此外，自动驾驶技术能够通过优化路线和减少怠速时间，提高交通效率，减少碳排放，并可应用于机动车、公共交通、航运等多种交通场景。自动驾驶技术还可以消除人为错误，减少交通事故，推动构筑更安全的城市环境。目前，广东深圳、北京等城市均已开展道路自动驾驶的测试，湖北武汉已投入 400 余辆自动驾驶出租车，上海港、天津港、深圳妈湾港等港口已应用集装箱无人转运车。

实践案例 - 日本智能交通系统

日本智能交通系统 (ITS) 以解决社会问题为重点，通过整合先进的车路协同技术，解决道路安全问题和拥堵问题，显著地改善了交通。日本 ITS 通过驾驶安全支持系统 (DSSS) 等提高安全性，减少在危险道路环境中发生的事故；采用电子收费系统 (ETC) 系统并实现 92% 的利用率，大大提高了交通流量和效率。

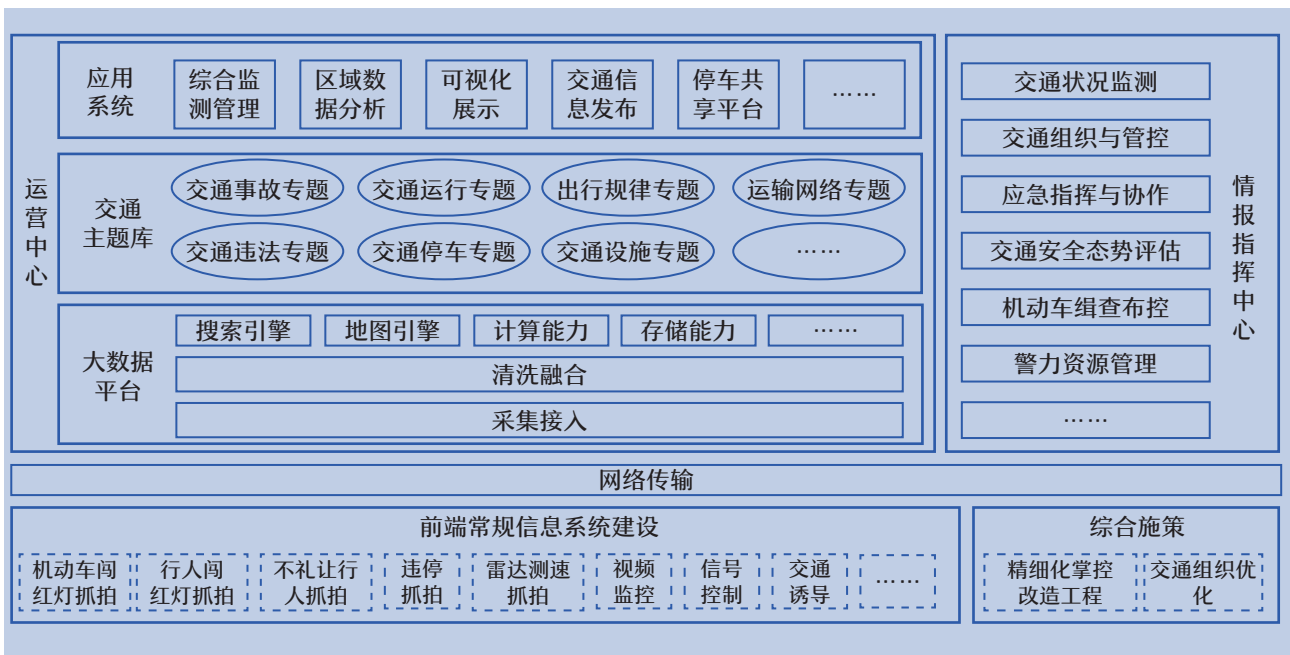


图 2-2：智慧交通系统的整体架构
来源：樊现行 & 姚元，数字城市背景下智慧交通系统方案设计及建设成效研究





日本 ITS 采用了一系列技术，包括高精度导航、无停车收费（ETC）、车路协同技术和自动驾驶等。例如，ETC 2.0 系统利用专用短程通信（DSRC）进行大容量双向通信，实现实时交通信息交换和最优路线规划。此外，ITS 的应用还包括高级安全驾驶支持系统，可向驾驶员动态传播实时交通信息并提供引导，以最大限度地减少行驶时间、成本和环境的影响。此类技术的集成不仅可以改善驾驶体验，还可以支持政策制定者在交通管理和道路安全方面做出更高效的决策。

日本 ITS 还强调 ITS 的协作发展，旨在建立一个高度互联和高效的交通网络，以满足老龄化社会和日益复杂的交通需求。

2.1.3 环境韧性监测

城市正在面临日益严峻的环境韧性考验。早期预警和早期行动是减轻自然灾害影响，增强城市韧性的最可靠、最具成本效益的方法之一。联合国教科文组织支持各国建立、维护和改进早期预警系统，从而提升城市韧性，推动实现可持续发展目标（SDG11.5 减轻自然灾害带来的不利影响）。

(1) 技术概念：早期预警系统

联合国减少灾害风险办公室（UNDRR）指出，早期预警系统是“一个集灾害监测预测、灾害风险评估、通信和准备活动系统和流程于一体的系统和流程，使个人、社区、政府、企业和其他人能够在危险事件发生之前及时采取行动减少灾害风险”。一般来说，早期预警系统（EWS）的工作方式与信息系统的概念一致，并且也可以连接到一网统管。

早期预警系统从各种来源收集数据，其中包括传感器、卫星图像、天气数据和其他环境监测系统。具体而言，例如，用于洪水的早期预警系统通常配备各种类型的自动雨量站和视频监测站，而用于地质灾害的早期预警系统则配备全球导航卫星系统（GNSS），地震仪，倾角仪和视频监控系统等。

对采集数据进行处理和分析，能够通过

智能方法建立一套预警指标、计算预警阈值。数据分析还可用于评估疏散路线、确定临时避难所以及提供应急响应建议。早期预警系统还可建设形成反馈机制，以评估告警的有效性，并随着时间的推移改进系统。

一旦确定潜在风险，早期预警系统可通过短信、移动应用程序和广播等各种渠道通知公众和有关部门。

此外，早期预警系统可以与其他系统（例如应急响应系统）集成，以确保多个地方政府部门之间的协调响应。地质灾害监测预警系统的一般架构可参考图 2-3：

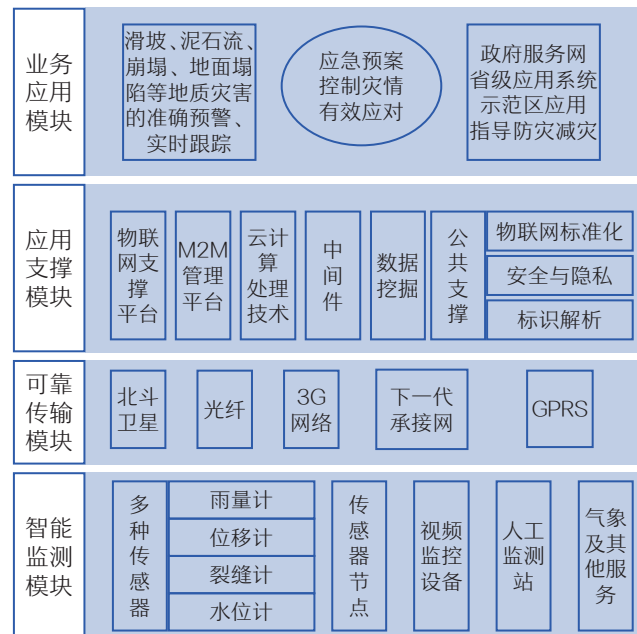


图 2-3：地质灾害监测预警系统架构
来源：陈敬东，基于物联网的地质灾害监测预警系统探讨

(2) 应用成效：灾害预警，规避生命财产损失（SDG11.5 减少自然灾害带来的不利影响）

淄博市博山区建立了“智防山洪”早期预警系统，形成覆盖全区的水雨情监测网络，实现了对全区 18 个水库和 17 条河流的在线监测。基于监控网络和智能化方法，构建了监控预警公共服务平台，并开发了用于洪涝预警的手机 APP “山洪灾害防御客户端”。

自 2012 年建立“智防山洪”早期预警



系统以来，博山区累计发布转移预警短信 10 万余条，启动预警广播 2000 余次，转移人员 3000 人次，避免人员伤亡数 500 人次。2019 年 8 月 11 日，受台风利奇马影响，博山区平均降雨量为 351.1 毫米，触发“立即撤离”的警告通知。两小时后，洪水导致 5 所房屋倒塌，约 100 所房屋被水侵入。得益于“智防山洪”早期预警系统的有效通知和决策建议，危险地区居民均被提前通知到位并疏散至避难场所，成功避免人员伤亡。

2.1.4 污染监测管理

城市的日常运行会产生对水体、空气、土壤等方面的负面影响。污染监测系统能够监测污染情况，及时报告污染事件，加强政府部门之间的配合，提高污染治理和管控的效率，从而减轻城市产生的不良环境影响（SDG11.6 减轻城市的环境影响）。

(1) 技术概念：污染监测系统

污染监测系统既可以应用于多种污染（水污染、空气污染和噪音污染），也可以应用于某一特定的污染；既可以作为独立系统，也可以集成到一网统管平台与其他城市治理

场景进行统一管理。此类系统一般由感知层、数据传输层和应用层组成。

物联网系统是感知层的基础，由各类环境监测装置组成，能够采集不同类型的多维数据。常用的监测设备包括用于空气污染物（例如可吸入颗粒物 PM2.5、PM10，二氧化氮 NO2，挥发性有机化合物 VOC 等）的空气质量监测器，用于水质监测参数（例如 pH 值、溶解氧、化学需氧量 COD 等）的水质监测器，以及噪音水平计等。传输层连接传感层和应用层，通过网络基础设施和数据接口传输不同类型的数据。应用层由面向用户的具有不同功能的子系统组成，可嵌入智能算法进行环境质量评估、污染预测、污染溯源和治理决策等。例如，人工神经网络 (ANN)、支持向量机 (SVM)、遗传算法 (GA) 等机器学习算法按照模型自主学习、自适应、数据集训练数据进行不断的学习和优化，最后通过分类器获得主要污染物类别，经过分类匹配实现水污染溯源。

(2) 应用成效：持续监测，高效处置污染事件（SDG11.6 减轻城市的环境影响）

宁夏回族自治区已初步建成空气、水、

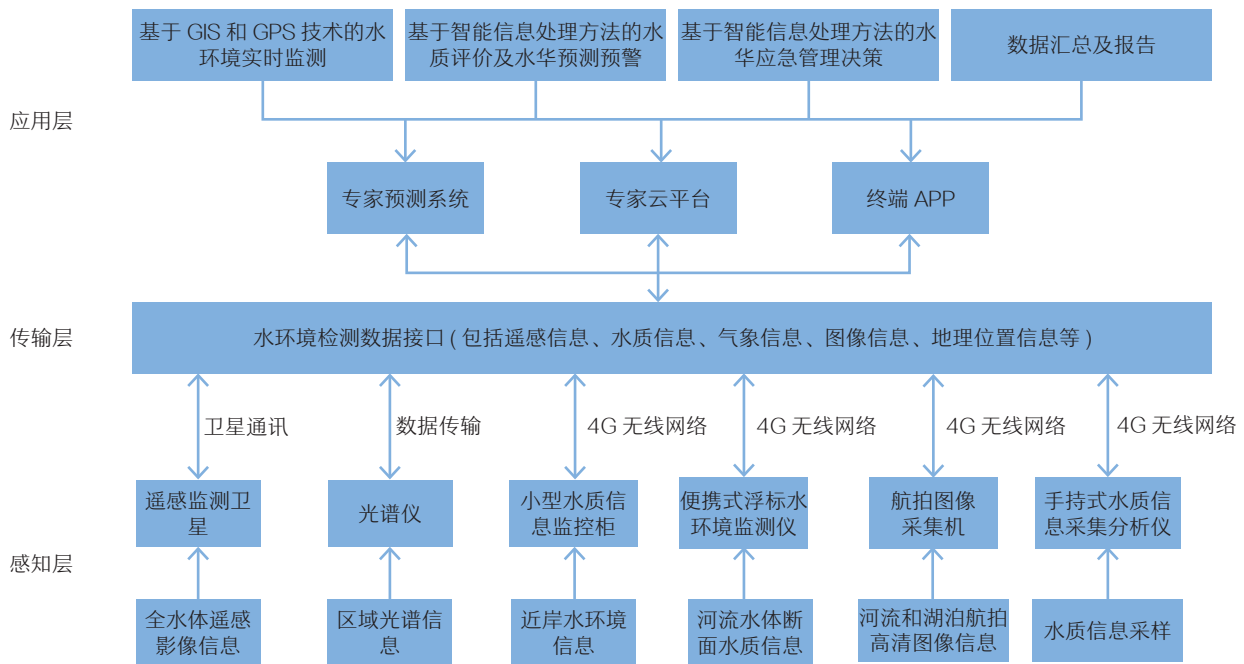


图 2-4：水污染监测系统架构
来源：联合国教科文组织，早期预警系统





土壤、噪声等监测网络。目前，全区共建成各类生态环境质量监测点位 1698 个，其中环境空气质量监测点位 54 个，水环境质量监测点位（断面）114 个，土壤环境质量监测点位 294 个，噪声监测点位 1032 个，辐射环境质量监测点位 204 个。实现了全区“空天地一体”污染监测的全覆盖，显著解决了部分县区之间推诿责任的问题，提高了污染事件管理效率，有效减轻了污染带来的环境负担，推动全区生态环境进一步优化。

2.1.5 废物分类循环

垃圾废物及其处理所排放的温室气体占 2017 年温室气体排放总量的 3%。因此，推动执行“3R”原则，即减量化、再利用和再循环，变得愈发重要。智能垃圾分类系统可以提升垃圾分类效率，促进垃圾源头减量，提升废物利用和循环的效率，对于减轻城市垃圾产生的环境影响尤为关键（SDG11.6 减轻城市的环境影响）。

(1) 技术概念：智能垃圾分类系统

智能垃圾分类系统架构通常包括三个层次。感知层通过传感器和摄像头检测废物的

物理特性（如大小、形状、颜色、材料成分）对废物进行识别与分类。例如，红外传感器可用于根据某些材料（例如塑料或金属）的热或光谱特征进行检测分类。

通过移动网络、互联网和卫星通信网络，感知设备收集的数据等传输到各种应用程序 20。在应用层，支持向量机（SVM）和卷积神经网络（CNN）等深度学习算法可用于分析数据并识别不同类型的废物 20。应用层还可实现更进一步的操作，例如提出废物分类到不同的垃圾箱的建议，对错误分类发出告警，跟进废物管理法规的遵守情况，以及为监管政府部门自动生成报告等。

(2) 应用成效：源头减量，提升循环利用效率（SDG11.6 减轻城市的环境影响）

例如，宁夏回族自治区吴忠市利通区开发了综合城市数据治理系统，集成了数字环卫子系统。该子系统配备 GPS 定位卡片、智能穿戴设备、车载智能终端等，使监管部门能够实时更新垃圾废物回收管理的工作状态，从而提高垃圾废物回收管理的透明度和效率。



图 2-5：智慧垃圾分类处理系统逻辑架构
来源：中国环境报



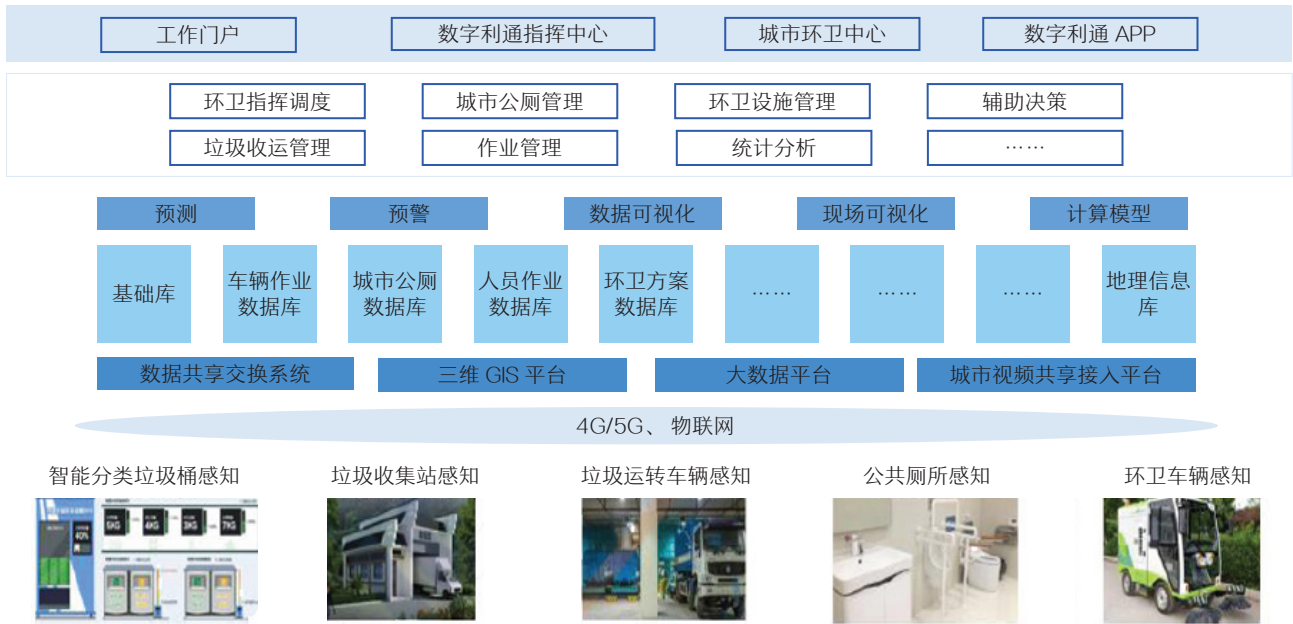


图 2-6: 数字利通数字环卫架构
来源: 中国信息通信研究院

2.1.6 历史建筑保护

数字技术在加强公众参与，保护历史遗产方面发挥着重要作用，对维持城市文明具有重要意义（SDG11.4 保护世界文化与自然遗产）。物联网（IoT）、建筑信息模型（BIM）和数字孪生等智能技术可以通过构建 3D 模型、检测损坏情况和采取有效措施等进行历史遗迹保护。

(1) 技术概念：历史建筑数字管理系统

在历史建筑保护方面，数字技术通常作为一个信息系统投入应用，也可以集成到“一网统管”平台进行统一管理。历史建筑数字管理系统一般由四个部分组成。底层是各类传感器，如倾角仪、静力水准仪、激光测距仪和裂缝计，可用于检测结构的振动、位移、裂纹、变形等情况。数据采集设备还包括无人机（UAV）倾斜摄影测量和 3D 激光扫描等；数据传输层，通过物联网传输协议将传感器收集的信息传输到安装在历史建筑中的本地服务器。服务器执行初步数据清理和压缩，然后将处理后的数据传输到云或本地计算设备；通过机器学习训练的算法进行数据分析，从而减少错误结果；可视化层，通过可视化大屏统一展示保护建筑的应力、应变、振动、

风压、倾斜角度、温度和湿度等数据，使相关部门能够及时掌握历史建筑的恶化状况并作出响应处理（图 2-7）。

(2) 应用成效：持续监测维保，延续城市文明（SDG11.4 保护世界文化遗产）

截至 2021 年，上海全市 3146 幢优秀历史建筑的保护档案已完成了编制和录入历保系统，形成了数字化管理的基础。目前，已对部分建筑采取进一步的保护措施。虹口区 87 座历史建筑安装了 2000 余个智能传感器已全部对接市级历史保护建筑智能监测平台，以便将检测到的异常振动等问题发送给相关部门进行处理；地标性建筑武康大楼（诺曼底公寓）建成数字孪生系统，并应用智能管理系统进行 7-24 全天候监控和保存（图 2-8）。

2.1.7 供能用能管理

智能电网是一种自动化供电网络，能够连接电力供应商、输电网络和最终用户，并监控电力和信息从发电厂到用户终端的实时相互流动。智能电网具有自愈性以保持自身的安全性，可以自我优化以实现资产和设备的最大化效率，并且具有自适应性以协调发



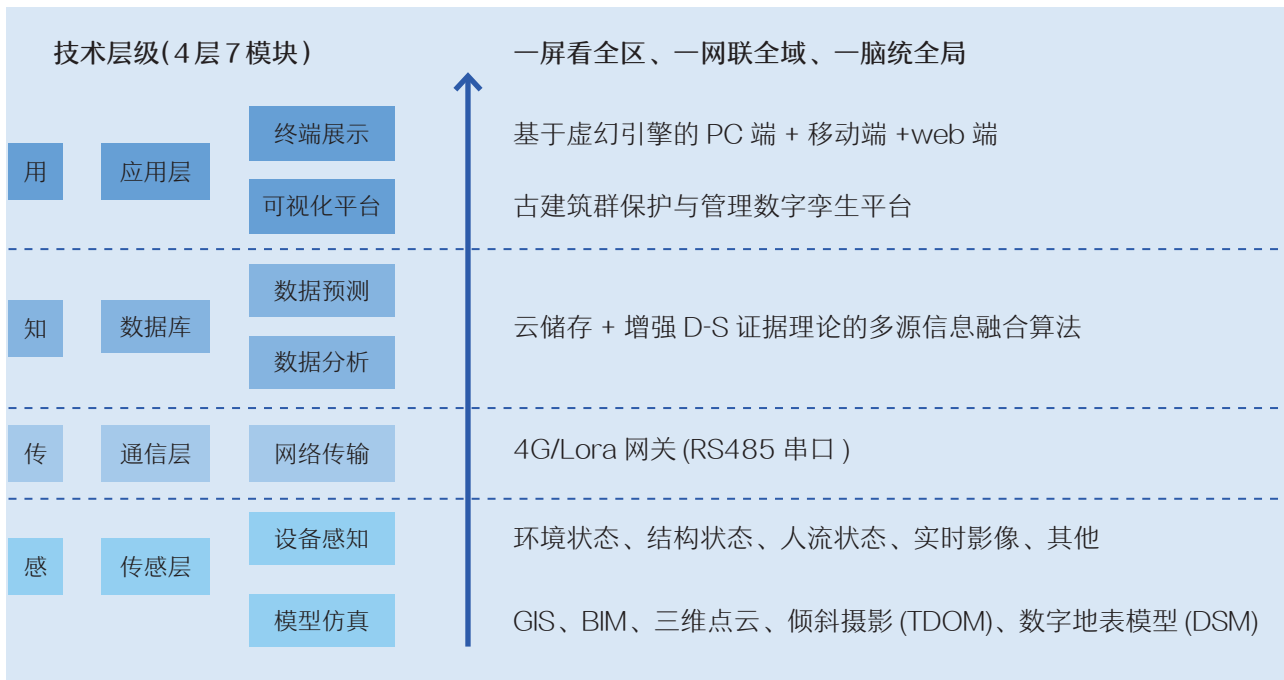


图 2-7：面向保护建筑的监测系统整体架构
来源：李晓红，让历史文化遗产闪耀在数字时代

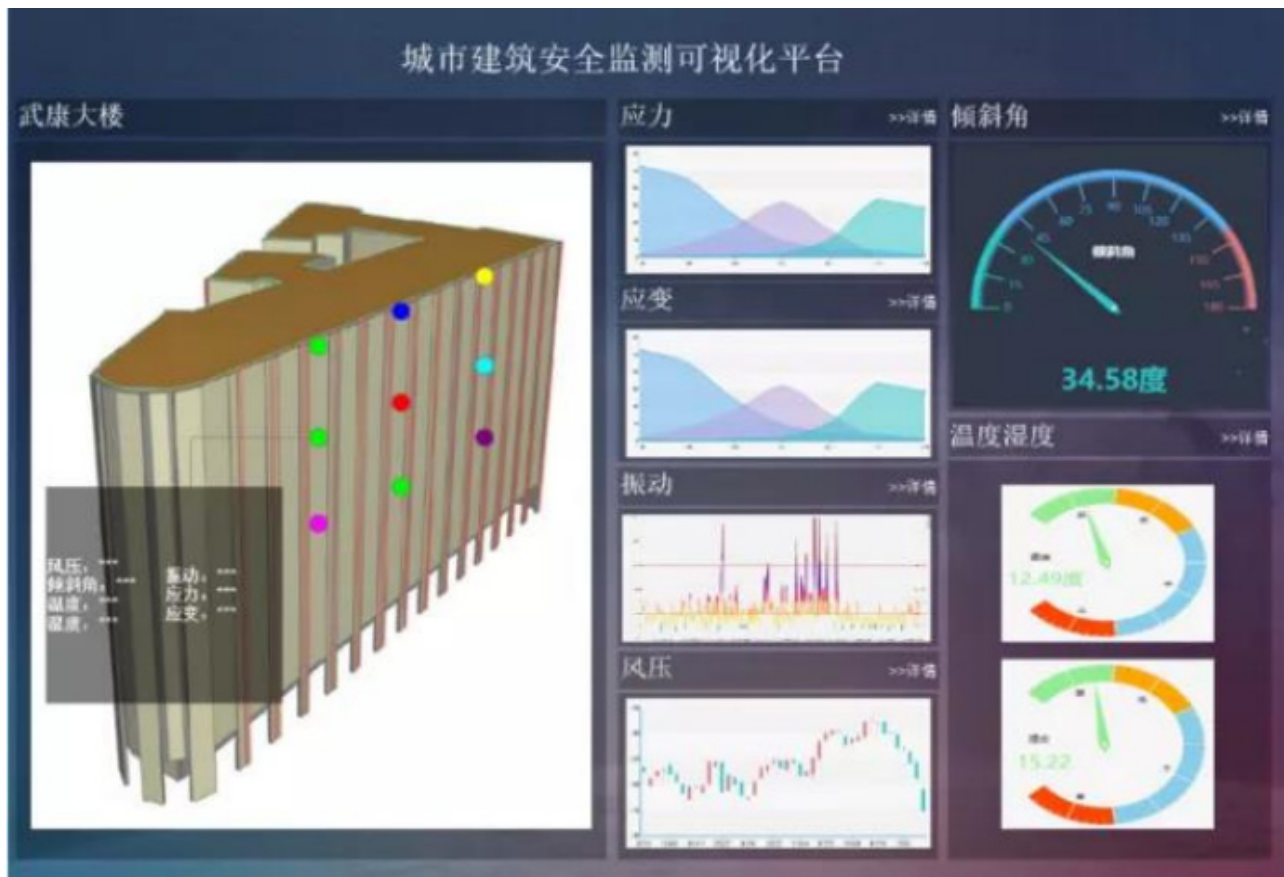


图 2-8：用于武康大楼的城市建筑安全监测可视化平台
来源：吴莎冰 & 许颖，基于 BIM 的历史建筑数字展示平台与仿真体验系统的开发——以翟雅阁博物馆为例



电和储能。因此，智能电网对于提高能源效率（从发电到终端使用全流程阶段），扩大可再生能源的使用，以及促进城市的可持续发展具有重要意义（SDG7 经济适用的清洁能源，SDG11 可持续城市和社区）。

（1）技术概念：智能电网

智能电网由一系列技术组成，例如基于开放式架构的高度集成通信系统、传感和计量技术以及先进的决策支持系统³⁰。在智能电网技术中应用的数字技术可以总结如图 2-9。

除了传感器和物联网、通信网络、数据分析、数据处理、数据集成和管理等通用技术外，智能电网采用了高级计量基础设施（AMI）、电网自动化和控制系统、虚拟电厂（VPP）和网络安全计算等技术。AMI 系统采用智能电表，实时记录用电量并将该信息传回公用事业公司，可以更准确地计费，并帮助消费者监控和控制能源使用情况。VPP 是分布式能源（DER）网络中的单个管理实体，使用数字技术来协调各种能源的输出，并响应供需变化。伴随数字技术的广泛应用，智能电网日益容易受到网络威胁的影响。因此，强大的网络安全措施对于保护电网免受攻击和确保数据的完整性至关重要。

（2）应用成效：扩大清洁能源比例，提高能效（SDG7 经济适用的清洁能源；SDG11 可持续城市和社区）

智能电网以多种方式推动可持续发展目标的实现。在发电阶段，它将可再生能源并入电网，减少对化石燃料的依赖，从而提高可再生能源的使用比例。在输电过程中，通过优化能源基础设施的空间利用，如紧凑型变电站和综合电力和通信设施，能够集约化土地利用，节约城市用地资源。在配电阶段，智能电网可以通过优化能源分配和需求响应系统来降低城市的能源消耗。它还有效利用通信资源获取电力信息和需求响应，提高电网的整体效率。最后，智能电网支持使用电动汽车、分布式发电、微电网和能源管理平

台等技术，辅助推动高效利用能源和环境保护。此外，智能电网可以通过降低成本和促进清洁能源的使用来提供经济优势，降低城市的整体能源支出，从而使能源更具经济性，让更多人用上可负担的能源（图 2-10）。

2.1.8 电子政务服务

电子政务服务，类似“数字政府”的概念，是通过电子化、数字化的技术手段，为市民和企业提供便捷的线上政务服务，即中文语境下的“一网通办”。不同于侧重多个政府部门之间的高效协调和综合管理的“一网统管”，“一网通办”的侧重点在于提高市民和企业获得政府服务的便利性。通过减少市民来往于多个政府部门的“线下跑腿”，以及解决用户在多个线上系统之间来回切换的问题，“一网通办”极大地简化了政务服务流程，提高了政务服务的效率，减少了官僚主义，从而有益于环境可持续性，以及地方政府的效能和透明度提升（SDG11 可持续城市和社区；SDG16 和平、正义与强大机构）。

（1）技术概念：“一网通办”

“一网通办”所涉及的关键技术可以从政务服务流程的角度进行梳理总结。除了数据集成、数据共享与交换、界面设计与开发外，“一网通办”还使用远程身份验证（面部识别）、智能导引（语音识别和自然语言处理）、电子证照和电子签名（图像识别）等技术（图 2-11）。

（2）应用成效：政务服务便捷，机构强大透明（SDG11 可持续城市和社区；SDG16 和平、正义与强大机构）

目前，中国已有多个城市通过“一网通办”实现一站式政务服务。特大城市，例如上海，“一网通办”已经建设多年，并正在由成熟走向智能。截至 2023 年 10 月，“一网通办”已注册个人用户超过 8146 万，法人用户超过 339 万，接入事项 3668 项，累计办件量达 4 亿件 [上海市商务委员会：上海“一网通办”上线 5 周年，实名用户已有 8146



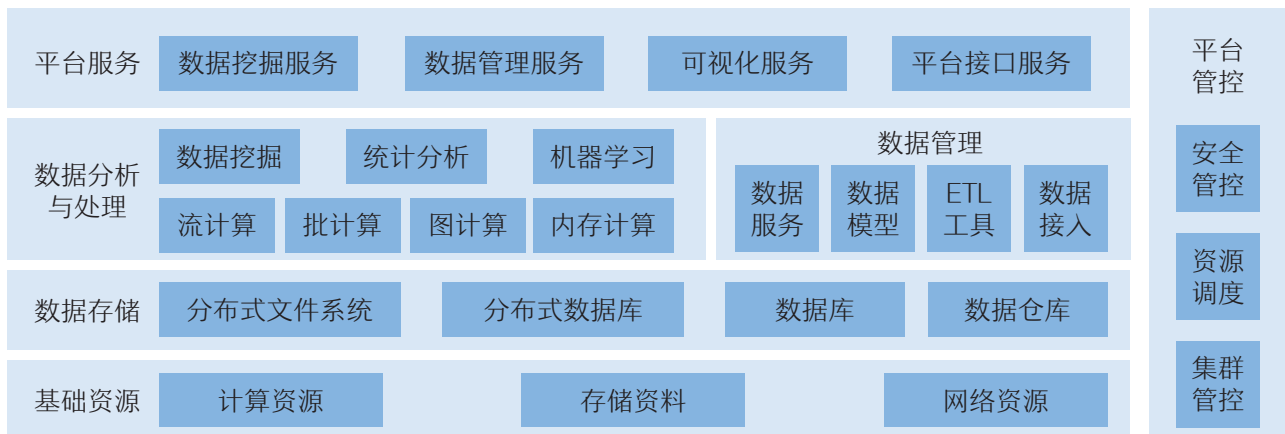


图 2-9: 智能电网关键技术框架
来源：朱田田等，大数据技术下智能电网关键技术研究

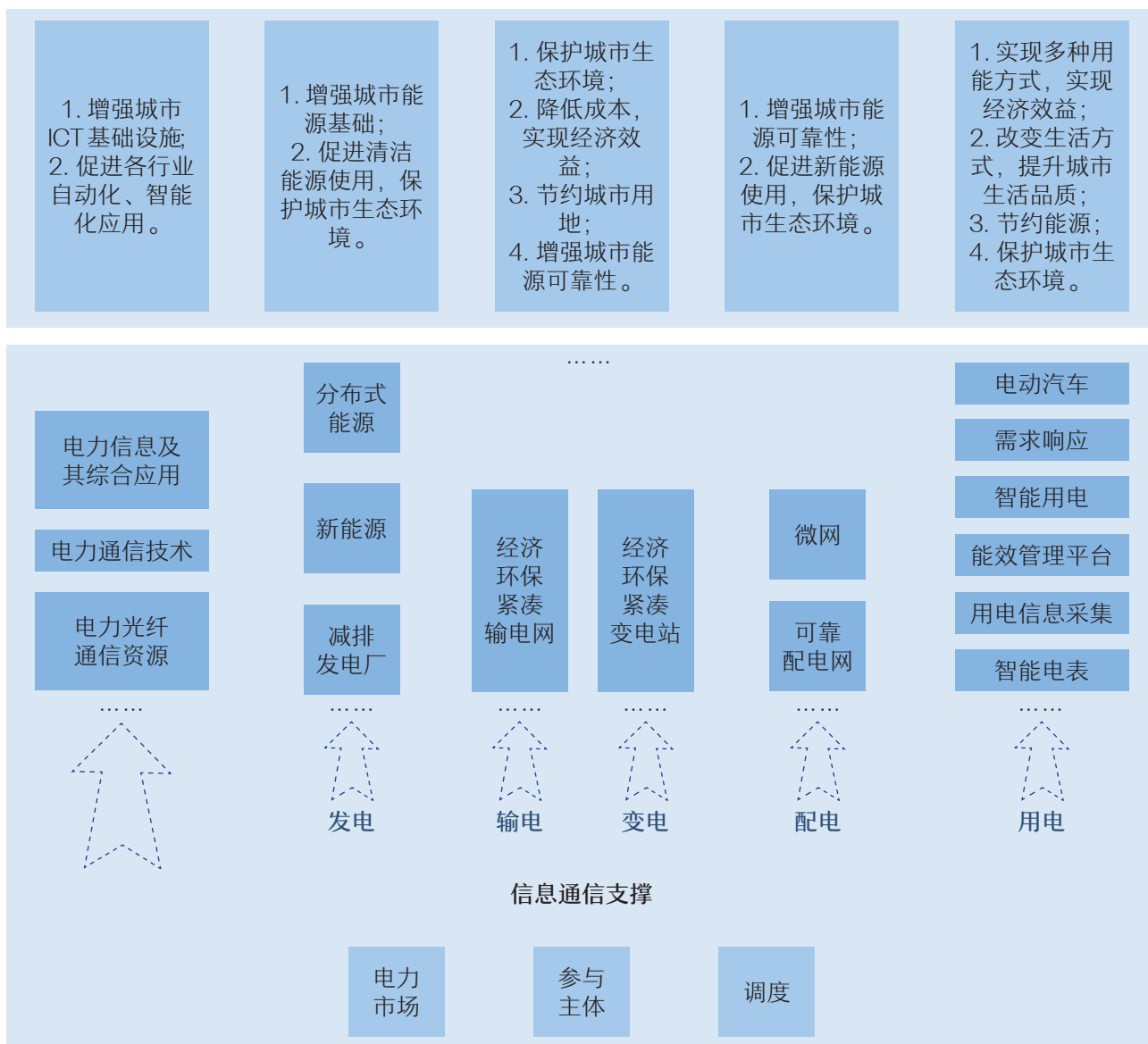
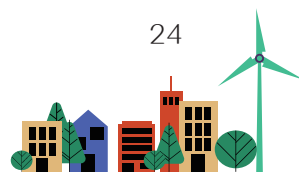


图 2-10: 智能电网如何促进城市的可持续性
来源：朱田田等，大数据技术下智能电网关键技术研究



万，累计办件超过 4 亿件。以企业纳税缴费一件事为例，“一网通办”简化了个人所得税、社会保险费、住房公积金的申报缴纳流程。过去，企业需要提交 11 份材料，登录 3 个系统，到 3 个部门办事，采用“一网通办”后，实现了 74 项申报数据智能预填，只要登录一个系统即可全程网办。

此外，电子政务服务的场景还包含其他技术，助推数字城市治理高效开展。例如，利用区块链的去中心化和不可篡改特征，可使各个部门的数据库成为区块链的节点，对数据实现“自营自管”，确保各节点的数据确权清晰，数据质量和安全认责明确，从而促进各部门用于政务服务的数据准确、高效，提高政务透明度。基于通用大模型及政务领域垂直大模型等技术的政务服务数字人，可为民众提供服务咨询、证照办理、材料生成等服务，现已在上海浦东政务服务中心上线 5 类事项，办件 1300 余件（2024 年 6 月数据），提升了民众办事体验和政务服务效率。

实践案例 - 爱沙尼亚数字政府

爱沙尼亚的数字政府系统已将该国塑造为数字管理的全球领军者，为其用户提供了

诸多好处。在爱沙尼亚，人们能够享受广泛的在线公共服务，包括数字身份识别、数字签名、电子报税、在线医疗处方、互联网投票等。这些服务不仅提供了便利，而且可以节省大量的时间和金钱。例如，公民有义务使用作为基础的数字身份识别系统，该系统被广泛用于身份验证和数字交易——提交在线纳税申报平均只需 5 分钟，销售汽车的过程可以在不到 15 分钟的时间内远程完成。人们对这些在线服务的高度信任反映了数字政府系统的可靠性及其在日常运营中发挥的战略作用。

爱沙尼亚数字政府系统的支柱是其对技术的创新使用。数字政府系统的核心是数字身份识别系统，它使公民能够安全地在线访问各种服务。X-Road 是一个安全的基于互联网的数据交换层，使不同的信息系统能够进行通信和数据交换。该技术通过利用已经存储在状态数据库中的数据来支持新的电子服务的开发。该系统的安全性以专注于数据保护、隐私和安全的法律框架为基础。区块链等其他技术被用于安全身份管理和交易基础设施。以上技术既使爱沙尼亚的数字政府成为了强大而有效的政务工具，还使其成功成为其他有志于加强其数字公共服务的国家的榜样。



- 自然人：实名认证（人脸识别、活体验证）代表个人、代表法人（法人授权体系）
- 法人：一证通，代表法人
- 单部门事项
- 跨部门事件，主题服务
- 调用部门业务系统提供的接口，包括：申请资格核验、申请信息校验等
- 调用大数据中心中各类数据库及外部数据库，如：基础库、用户库、材料库、电子证照库等
- 手写签名、电子签名（一证通、各银行证书等）

图 2-11：电子政务服务 - 一网通办 - 网上申报流程
来源：张东霞等，智能电网大数据技术发展研究





2.1.9 医疗健康服务

数字技术，如物联网、远程监控、人工智能、大数据分析、智能可穿戴设备、促进数据交换和存储的平台、工具以及促进远程数据捕获和数据交换以及在健康生态系统中共享相关信息的工具，已被证明可以通过优化医疗诊断、提供基于数据的治疗决策、数字治疗、临床试验、自我护理和健康管理，以及以人为中心的护理等，来提高医疗服务质量和健康结果（SDG3 良好健康与福祉）。具体来说，这些技术可以应用于远程医疗、电子健康记录、电子病历、双向转诊机制、家庭健康监测等多元化的医疗健康服务。第五代移动网络（5G）作为各种信息通信技术的基础，对数字健康做出了巨大贡献，例如能够支持实现远程手术。

(1) 技术概念：5G

5G 在几个关键领域比其前身（4G、3G、2G）有了显着改进，包括更高的速度、更低的延迟、增强的连接性和更高的可靠性。与 4G 相比，5G 提供更快的数据传输速率，延迟（信号从发送方传输到接收方所需的时间）更低，对于远程手术等需要实时响应的

应用场景必不可少。它还支持更高密度和更高可靠性的连接设备，使更多设备能够同时连接到网络，而不会损失速度或可靠性（图 2-12）。

因此，5G 提供了高速、低延迟的网络连接，使医生能够从远处精确控制手术机器人进行手术。5G 网络的高数据传输速率和大带宽保证了医学图像的实时、无滞后传输，这对于远程手术中的实时高清音视频传输至关重要。5G 网络的低时延，保证了医生的指示可以实时传送到远程手术机器人，从而做出精确的控制动作。

(1) 应用成效：实现数字医疗，支撑远程手术（SDG3 良好健康与福祉）

5G 网络已经成功支撑完成多项远程手术。例如，2024 年 7 月，位于上海的医学专家在为新疆维吾尔自治区喀什市的一名患者进行了肺肿瘤远程手术，手术距离约 5000 公里；2023 年 7 月，位于北京的医生在海南省海口市为一名患者进行了前列腺切除术。该手术是在 3000 公里外完成的跨海远程手术，证明了 5G 在跨海通信中的可靠性。

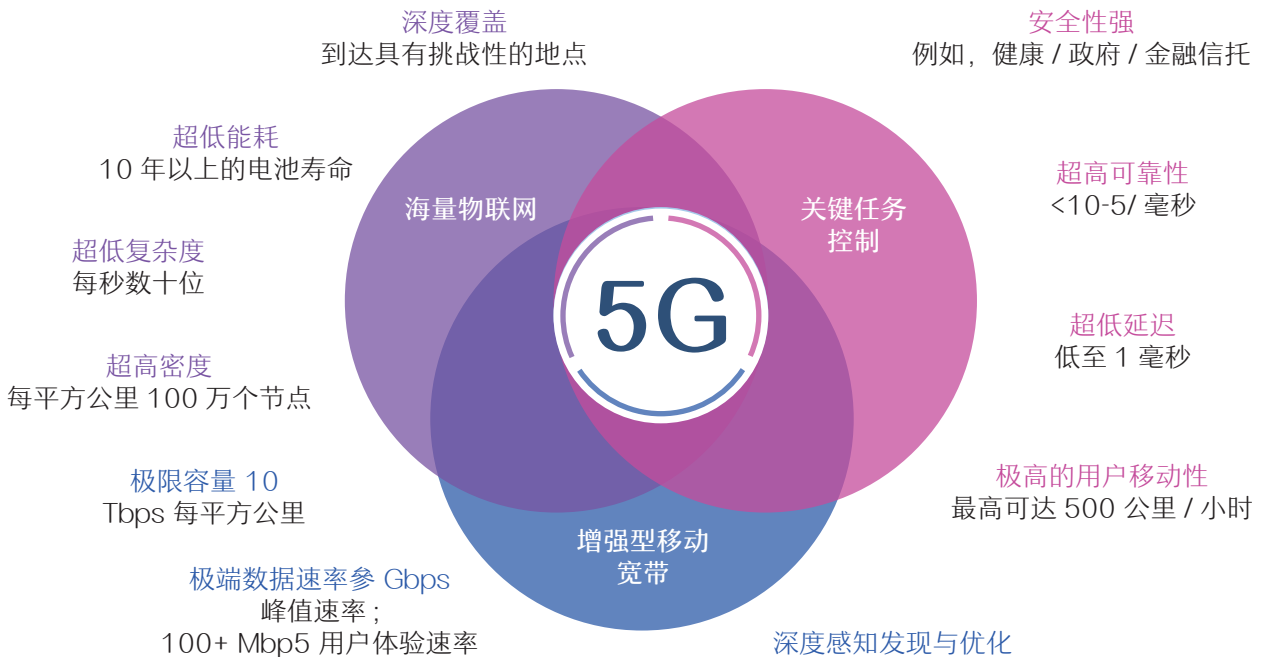


图 2-12：5G 技术的主要特征

来源：Schafer, A, 消费者层面的 5G 创新，作者改绘



2.1.10 优质教育教学

数字技术可以以更低成本提高教育资源和个性化学习材料的可及性，从而实现包容和公平的优质教育 (SDG4 优质教育)。云计算作为基础技术通过提供各类云服务，在构建智能教育平台、促进教育公平方面发挥着重要作用，还可以满足用户的个性化学习需求。

(1) 技术概念：云计算

基于云计算的智能学习环境的架构通常包含若干层次。基础层由摄像头、数字化教材、智能电子白板、智能投影设备、笔记本电脑、平板电脑、智能手机等各种技术工具和设备组成。数据层包括存储从学习环境中收集的各种类型数据的数据库。服务层提供反馈、管理等服务，包括个性化推荐、云上教学资源与服务等。应用层可以为不同的学

习场所配备了人工智能和虚拟现实技术 (图 2-13)。

(2) 应用成效：提升教育可及性和个性化程度 (SDG4 优质教育)

国家中小学智慧教育平台是通过数字化手段提高教育公平性和教育质量的重要工具。它基于多种数字技术，为学生提供了大量的优质资源，无论其地理位置如何，从而缩小了城乡鸿沟，促进了教育的公平性。该平台的个性化学习服务满足了学生的不同需求，能够促进自主学习，提高了学习的参与度和效率。

同时，该平台提倡数字素养的发展，鼓励教育创新，对于营造现代数字环境起到重要作用。数据驱动的平台设计使其不断改进自身服务，成为动态响应、敏捷迅速的教育工具，符合中国高质量教育发展的战略目标。

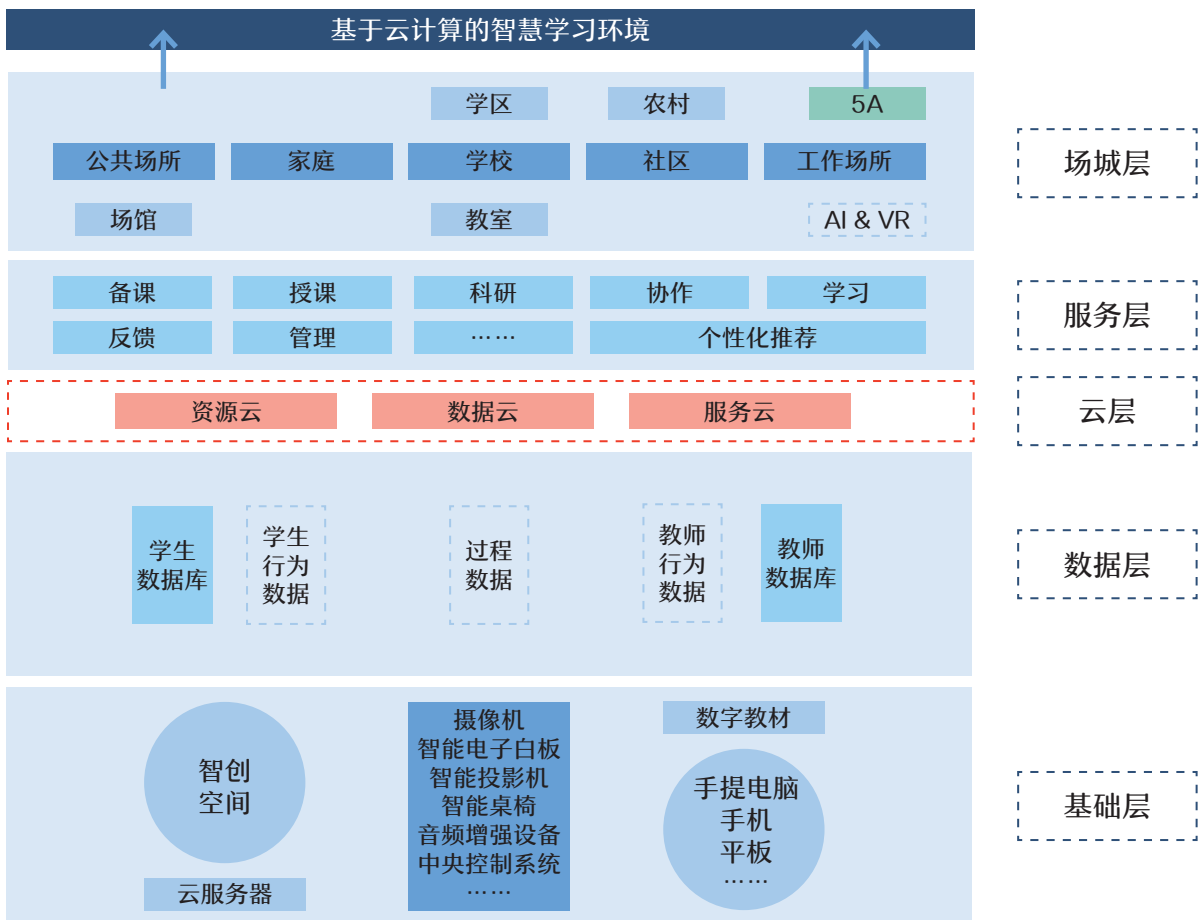


图 2-13：基于云计算的智慧学习环境架构
来源：杨澜等，基于云计算的智慧学习环境探究





2.2 章节小结

2.2.1 技术全景

当前，已有诸多数字技术应用于城市治理的各类场景，推动城市的可持续运行。本章节通过十个场景（城市数据运营、交通运输出行、环境韧性监测、污染监测管理、废物分类循环、历史建筑保护、电子政务服务、

医疗健康服务、供能用能管理、优质教育教学），归纳汇总了用于城市治理的主要技术或数字系统（“一网统管”、智能交通系统、早期预警系统、污染监测系统、历史建筑数字管理系统、“一网通办”、5G、智能电网、云计算），并通过建设实例详细说明了该技术如何赋能城市治理场景，进而助推可持续发展目标的实现。

表 1：城市治理场景、所用数字技术，及其如何支撑可持续发展目标

城市治理场景	数字技术	对 SDGs 的作用	对应的可持续发展目标
城市数据运营	“一网统管”	优化不同政府部门之间的协同配合，提升城市治理的效率	SDG11：可持续的城市与社区；SDG16：和平、正义和强大机构
城市交通运输	智能交通系统	优化交通流量和减少拥堵，减少燃料消耗和碳排放	SDG11.2：可负担、可持续的交通
环境韧性监测	早期预警系统	监测实时环境情况，确定疏散路线，规划临时避难所，提供应急响应建议	SDG11.5：减少自然灾害的负面影响
污染监测管理	污染监测系统	提高污染处置效率，缓轻或避免污染影响	SDG11.6：减轻城市带来的环境影响
废物分类循环	智能垃圾分类系统	减少废物总量，提高循环利用	SDG11.6：减轻城市带来的环境影响
历史建筑保护	历史建筑数字管理系统	构建虚拟模型，监测处理受损情况	SDG11.4：保护世界文化遗产
供能用能管理	智能电网	提高能源效率（包括发电和使用阶段）和扩大可再生能源的使用	SDG7：可负担的、清洁能源
电子政务服务	“一网通办”	简化政务服务流程，提高政务服务效率，减少官僚主义	SDG16.6：高效可靠的机构
医疗健康服务	5G	支撑实时网络通信，实现远程医疗	SDG3：健康与福祉
优质教育教学	云计算	构建智能教育平台，提供网络访问，满足个性化学习需求	SDG4：优质教育

由于以上数字技术或系统均包含数据的采集、处理、分析、应用等环节，因此以下按照数据处理的流程对本章节各个城市治理场景涉及的技术概念进行分类汇总。

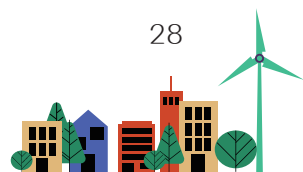


表 2： 城市治理场景所用技术在不同数据处理环节所涉及的具体内容

城市治理场景	主要数字技术 / 系统	数据处理的不同环节				其他
		数据采集	数据集成与处理	数据分析	数据应用	
城市数据运营	“一网统管”	用于交通、环境、污染物、垃圾环卫等的感知设备；不同政务部门的信息系统	流处理（用于实时需求，例如监控系统、社交媒体信息流）、批处理（用于大规模数据）	用于分析数据、洞察规律的算法与模型	基于多政府部门之间的协调实现集成高效的管理	
城市交通运输	智能交通系统	交通摄像头、嵌入道路中的传感器、GPS 设备	物联网传输	机器学习算法和大数据分析	调整信号灯时间、重新规划交通路线、提供实时交通更新、减少燃油消耗和碳排放、监测道路和基础设施状况、提醒维护人员进行必要的维修	5G
环境韧性监测	早期预警系统	卫星图像、天气监测设备或设施（例如自动雨量站、全球导航卫星系统(GNSS)、地震仪、倾斜仪等)	卫星通信、光纤通信等	数据挖掘	建立一套预警指标和阈值、评估并规划疏散路线、确定临时避难场所、提供应急响应建议	云计算
污染监测管理	污染监测系统	水质、空气和噪音监测设备	物联网传输	预测模型	环境监测、环境质量评估、污染预测及治理决策制定	
废物分类循环	智能垃圾分类系统	GPS 定位卡、智能穿戴设备、车载智能终端	移动网络、互联网、卫星通信网络	支持向量机(SVM)和卷积神经网络(CNN)	指导废物分类投放、对错误分类发出警告、追踪废物管理法规遵守情况、为监管部门生成报告	





城市治理场景	主要数字技术 / 系统	数据处理的不同环节				其他
		数据采集	数据集成与处理	数据分析	数据应用	
历史建筑保护	历史建筑数字管理系统	倾斜仪、精密水平仪、激光测距仪、裂缝测量计、无人机倾斜摄影测量	物联网传输 (LoRa 网关、LoRa 协议)；数据清洗、压缩	机器学习	可视化、检测损坏、采取有效措施，例如告警	数字孪生、BIM
供能管理	智能电网	传感和计量技术，例如高级计量基础设施 (AMI)	基于开放式架构的高度集成通信系统	高级决策支持系统	保障安全性、实现资产和设备的最大效率、协调电力生产和存储	数据安全；电网自动化和控制系统；虚拟电厂 (VPP)
电子政务服务	“一网通办”	不同政务部门的信息系统	数据共享与交换、接口设计与开发	远程身份验证、智能指导或指令 (语音识别和自然语言处理)、电子证书和电子签名报价 (图像识别)	减少个人或企业需要亲自访问多个政府部门或使用不同在线系统的需要，提高市民和企业获取政府服务的便捷性	区块链
医疗健康服务	5G	智能可穿戴设备	物联网、数据交换和存储的平台	人工智能、大数据分析	优化医疗诊断、提供基于数据的治疗决策、数字治疗、临床试验、自我护理和健康管理	5G
优质教育教学	云计算	摄像头、数字化教材、智能电子白板、智能投影设备、笔记本电脑、平板电脑、智能手机等	数据库	图像识别、自然语言处理	提供个性化推荐、云上教学资源与服务，为不同的学习场所配备了人工智能和虚拟现实技术	云计算



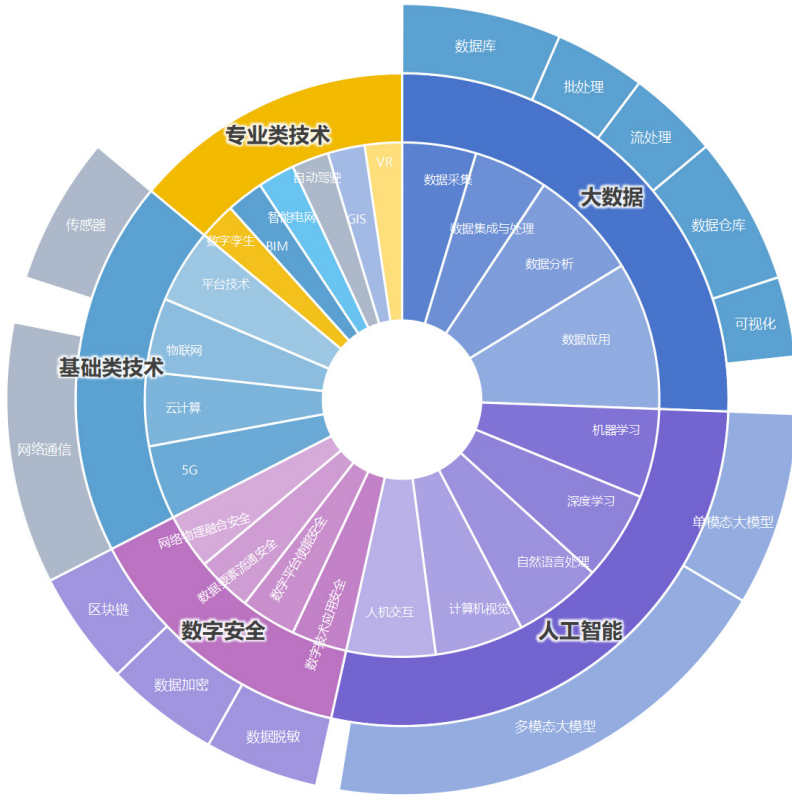


图 2-14：本章节所涉及的城市治理数字技术概念分类
来源：作者自绘

为了更清晰地展示本章节所涉及的数字技术的分类，以下按照 ICT 领域主要的技术门类对本章节涉及的技术概念进行分类。由于技术概念数量众多，颗粒度不一致，定义与边界有待明确或存在不可避免的重合，以下分类基于本章节城市治理各个场景所提及的技术进行大致划分，以作参考(图 2-14)。

本章节城市治理各个场景所提及的技术，整体分为大数据、人工智能、数字安全、基础类技术、专业类技术五大类，图中内环、外环分别按照不同维度对每类技术进行细分。其中，大数据技术一方面按照数据处理加工的主要流程进行分类(内环)，一方面按照主要使用的技术进行分类(外环)；人工智能技术一方面按照算法用途进行分类(内环)，一方面按照大模型类别进行分类(外环)；数字安全一方面按照数字化的主要流程进行分类(内环)，一方面按照常用的数字安全技术进行分类(外环)；基础类技术一方面按照本章节所涉及的技术概念进行分类(内环)，一方面按照通信传输的主要设备与环节进行分类(外环)。本章节特定场景涉及的技术归类于专业类技术(仅内环)。

前述盘点的数字技术已在城市治理的诸多场景实现了较为成熟的应用。与此同时，新兴前沿创新技术，诸如 6G 和量子计算等也为提高城市治理的效率和可持续发展提供了潜在的有力支撑。在数字技术的加速演进下，数字城市治理将日臻完善，未来更加美好和可持续。

(1) 6G

2023 年 6 月，国际电联完成了《IMT 面向 2030 及未来发展的框架和总体目标建议书》，提出面向 2030 及未来的 6G 愿景。该建议书中的 6G 框架包括 6G 六大关键使用场景（沉浸式通信、AI 与通信融合、超可靠低时延通信、泛在联接、海量通信、融合感知与通信）。在新标准下，6G 将推动构建包容性信息社会，并通过弥合数字鸿沟和增强无处不在的连通性来支持可持续发展目标的实现。

(2) 量子计算

与传统计算不同，量子计算是一种处理信息的新方法，利用量子力学原理来操纵量子比特（量子比特）执行计算任务，能够突破经典计算能力限制。量子比特的特点是它们能够同时保持和操纵多种状态，这是一种源于叠加的量子力学效应的独特能力，使量子计算机能够以经典机器无法达到的速度执行复杂的计算。由此量子计算可以为不同行业的诸多场景带来好处，例如在制药、化工、汽车和金融领域，推动可持续目标的实现。

2.2.2 创新展望



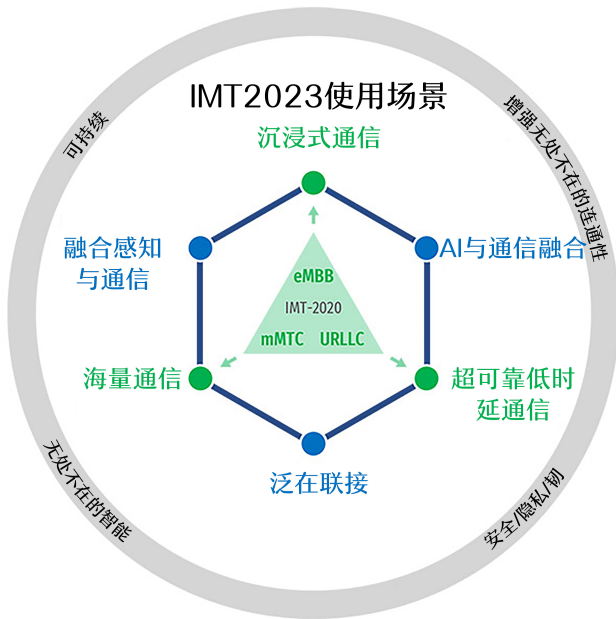


图 2-15: 国际电联的 6G 框架
来源: 国际电信联盟无线通信部门

2.2.3 思考总结

(1) 数字城市治理将走向全领域、全方位、全过程

“一网统管”集成城市运营管理的诸多细分场景和专项功能，面向城市管理者提供全面的数字化统一管理工具；“一网通办”集成电子政务服务的各种功能和免填信息，面向城市使用者提供广泛的数字化政务服务窗口。数字城市治理已趋于全面化、广泛化，并不断走向深入化、细致化。

2024 年 5 月，国家发展改革委、国家数据局、财政部、自然资源部联合发布《关于深化智慧城市发展 推进城市全域数字化转型的指导意见》，旨在全领域推进城市数字化转型，全方位增强城市数字化转型支撑，全过程优化城市数字化转型生态。未来，数字城市治理的整体性、系统性、协同性将进一步提升，满足人民日益增长的美好生活需要，推动可持续发展目标的实现。

(2) 数字城市治理技术的采用应因地制宜 适宜为上

基于本章节上海、宁夏采用数字技术进

行城市治理的案例，可发现数字技术的采用应因地制宜，以“适用”作为推进数字化城市治理的原则。数字治理技术应用的侧重点应当根据城市的数字治理基础、经济发展水平、城市人口规模进行研判。

已有一定数字治理基础的超大型城市，例如上海，技术应用的侧重点应是进一步提升数字治理和数字服务的全面性，并通过监督考核机制优化数字治理的功能体验、服务体验；经济总量较小，特别是单中心发展模式的地区，例如宁夏，一般情况下可投入的资金资源较为有限，应优先选择简单的、地方急需的场景作为切入点，从而以较小成本改善大需求，并带动其他地区效仿。

(3) 数字城市治理技术要普惠包容，避免数字鸿沟

本章节汇总了诸多应用于城市治理场景的数字技术及其案例成效，然而，数字技术的采用并非“越多越好”，或以先进为上，而是应当普惠包容，避免数字鸿沟。例如，尽管当前自然灾害早期预警系统已有广泛而良好的应用，但对于不会使用智能手机或不擅长使用网络的群体而言，预警系统似乎过于先进，并非最佳解决方案。

值得欣赏的是，为了保证将预警信息传递到位，当前的自然灾害预警往往采用“技防+人防”结合的方式，在预警系统通过网络、广播进行预警的基础上，基层灾害监测员通过敲锣等传统方式进行人工通知，保证所有人员通知到位。因此，数字治理技术的应用，应避免或减小数字鸿沟产生的信息差，保证不落下任何一个人。





03

数字城市治理 路线图



第三章 数字城市治理路线图

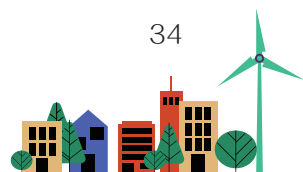
城市治理关乎城市的安全稳定、综合实力和运行效率，同时也是国家治理体系中承上启下的枢纽，关乎整个国家的发展效率和改革步伐。同时，一个城市数字化城市治理的发展与该城市的数字基础设施支撑条件密不可分，总的来说，根据不同地区的发展情况，其数字城市治理的建设主要分为三个阶段：

第一阶段是信息化阶段，其主要目标是面向城市治理中涉及到的各个业务部门搭建其信息化系统，从传统的纸质化办公走向无纸化、信息化。同时，为了支撑政府信息化的总体目标，以地市为单位的政务网络、政务云需要配套搭建，实现面向单个业务部门，解决部门业务应用中的需求和难点，比如城管业务系统、环卫系统、交通车辆管理系统等，基于云、网基础设施可以实现部门内部多人的共享与联通。

第二阶段是数字化阶段，其主要目标是基于大数据技术与通用人工智能技术，搭建城市级的大数据平台，实现对政务数据的统一汇聚与管理、不同业务间数据的互联互通，并以此为基础面向各垂直领域构建智能大脑。这个阶段开始打通跨部门的数据，实现“人员少跑路、数据多跑路”，并使用这些数据进行面向业务的辅助决策和智能分析，服务于单个部门的业务，比如交通大脑、环境大脑等。

第三阶段是智能化阶段，其主要目标是面向数字城市治理实现“跨体系、全打通、全智能”的五网融合体系，即城市状态一网感知、城市数据一网共享、城市治理一网统管、政府办公一网协同及政务服务一网通办。在这个阶段，基于已有的云、网数字技术基础设施和大数据平台，大模型、区块链、隐私计算、数字孪生等核心技术的应用领域更加广泛。城市开始构建城市管理的新一代基础设施 - 一网统管，架构于各部门已有垂直业务系统之上，将城管、应急、综合治理等市域治理网络（和系统）全面打通，向上可为市委市政府领导提供辅助决策，向下可以连接社区、街道，支撑基层治理。同步构建政务服务一网通办体系，把对居民和企业的政务服务集中到一个办事大厅，或者整合到一个 APP 上面，实现一站式办理或不见面办理。最终，为实现“多网融合、互联互通”的最终目标，以“政府办公一网协同”来带动“城市治理一网统管”和“政务服务一网通办”的“双网”融合，实现政府与居民对于城市治理的共建、共治、共享，以及治理和服务的无缝衔接。

此外，在完成上述三个关键的城市数字化治理建设阶段后，如何更好地进行运营并持续提供智能化服务是全球都在探索中的目标，当前中国的城市数字化治理已经全面走向第三阶段，随着数字政府的深入发展，各城市级平台的建设已逐步完善，政策导向与业务需求正逐渐聚焦于场景创新与应用实战。



3.1 数字化城市治理的总体目标

数字化城市治理的最终目标是为了政府更好地管理和服务城市内的居民和企业。政府作为城市的管理和服务者，面向城市管理、基层治理、社会服务等领域，构建创新场景应用，支撑业务实战，提升数字政府监管能力，提升城市治理处置水平。

具体地，其关键目标分为以下五个部分（图 3-1）：

(1) 安全：从事后处置到事前防范

安全是一个城市发展的底线，全球各城市政府面向安全维稳的财政资金投入占比高居不下。在数字化时代，传统的事后处置更多转变为事前防范，通过物联网、大数据、人工智能等核心技术，实现各类风险的提前预警，防患于未然。

(2) 决策：从经验说话到数据说话

通常政府进行业务决策时，会通过总结大量过往的实践经验和城市案例，做出合理判断。但过往经验总是偏斜采样，且难以体现当前城市的快速变化与发展先转。在数字化时代，通过数字化、智能化手段进行辅助决策，通过大数据支撑业务发展成为了更精准高效的决策方式。

(3) 协同：从条线管理到统分结合

政府机构的设定是严格按不同业务领域进行条线划分的，例如应急、环保、交通等。随着城市发展，开始出现大量跨条线、跨部门的综合性事件与业务场景，例如重大活动保障时，多部门需要协同工作。在数字化时代，支撑政府对传统条线管理模式进行统分结合，实现跨部门的业务调度是关键目标。

(4) 监督：从内部上报到系统监督

政府感知城市内发生的各类事件的传统手段，是通过各业务条线的政府工作人员进行巡查巡检。随着时代发展，城市开始构建居民主动上报事件的通道，如 12345 市民热线。但上述人工密集的监管方式总会存在监管盲区。在数字化时代，通过物联网设备、数据比对、算法分析等多元方式，进行系统智能化监管，自动发现各类事件是大势所趋。

(5) 体系：从政府治理到共建共治共享

数字化城市治理的发展最终还要依托于政府体系的变革。从传统单一监管部门牵头的建设方式，走向各条线部门共建共治共享的大格局。

最终通过上述五部分目标的达成，整体推进数字化城市治理的战略，提升数字政府监管能力，提升城市治理“一件事”处置水平，并解决各类 SDGs 指标的可持续发展问题。

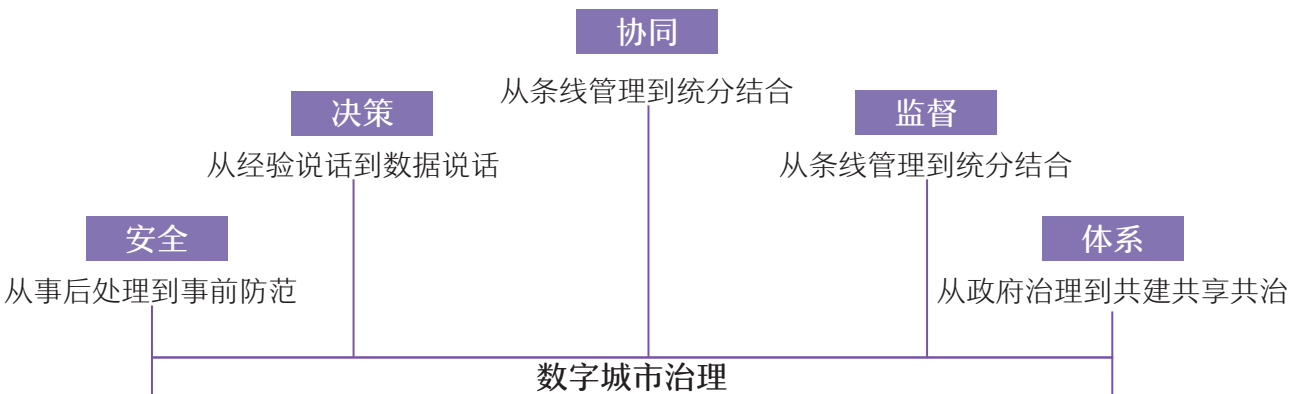


图 3-1：数字化城市治理的总体目标
来源：作者自绘





3.2 数字化城市治理的阶段性关键环节

为了实现上述五个数字化城市治理的总体目标，通过调研并总结各城市不同的建设路线与发展周期，总结了下述数字化城市治理的三个分阶段关键环节（图 3-2）：

数字城市治理萌芽期。该阶段适用于处在尝试起步的城市，通常以一些关键业务部门牵头单向推动，以分析引导为主、业务协调为辅。其核心定位于辅助决策，目标是实现各条线的数据整合与系统打通，开始尝试通过数据分析研判城市态势和疑难问题。

数字城市治理发展期。该阶段适用于有一定建设基础的城市，通常已经进行了部分系统整合，但业务标准仍未统一。其核心定位于协调联动，政府内部跨部门、跨条线的工作机制已经初具雏形，开始进行数据整合与机制融合。

数字城市治理成熟期。该阶段适用于发展较为快速的城市，其核心定位于指挥调度，实现“一门受理、一体派单、平战结合、闭环问效”，最终目标是将业务、技术与数据进行融合，实现“跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务”的高效协同，即“三融五跨”。

3.3 数字化城市治理建设框架 - 五网融合体系

明确数字化城市治理的总体目标和建设阶段后，下一步工作是搭建数字化城市治理的五网融合业务体系，在数字化城市治理过程中，政府的核心目标是管理和服务城市的企业与居民，“善政、兴业、惠民”是重中之重。那么面向数字化城市治理的“一网感知、一网共享、一网统管、一网协同、一网通办”的五网融合体系应运而生。其中“一网感知”指的是实时感知城市总体态势，将各类物联网设备实现互联互通。“一网共享”指的是基于城市数字底座实现多源数据的融合共享。“一网统管”指的是城市治理一网统管，是城市管理的新一代基础设施，架构于各部门已有垂直业务系统之上，将城管、应急、综合治理等市域治理网络（和系统）全面打通，向上可为市委市政府领导提供辅助决策，向下可以连接社区、街道，支撑基层治理。“一网协同”指的是政府运行一网协同，将政务办公系统和应用的统一整合，以任务为中心、提升协同效率。“一网通办”指的是政务服务一网通办，整合政务服务的入口、搭建居民参与城市治理的通道与改善民生的窗口。最终通过“政府办公一网协同”来带动“城市治理一网统管”和“政务服务一网通办”的“双网”融合，实现政府与居

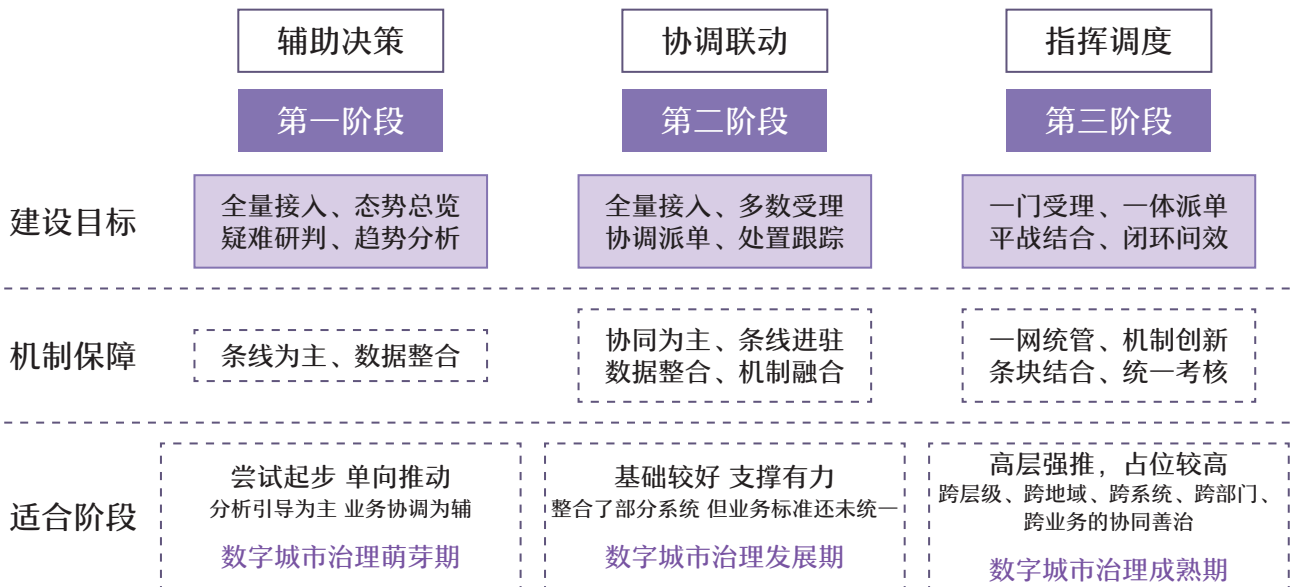


图 3-2：数字化城市治理的阶段性关键环节
来源：作者自绘



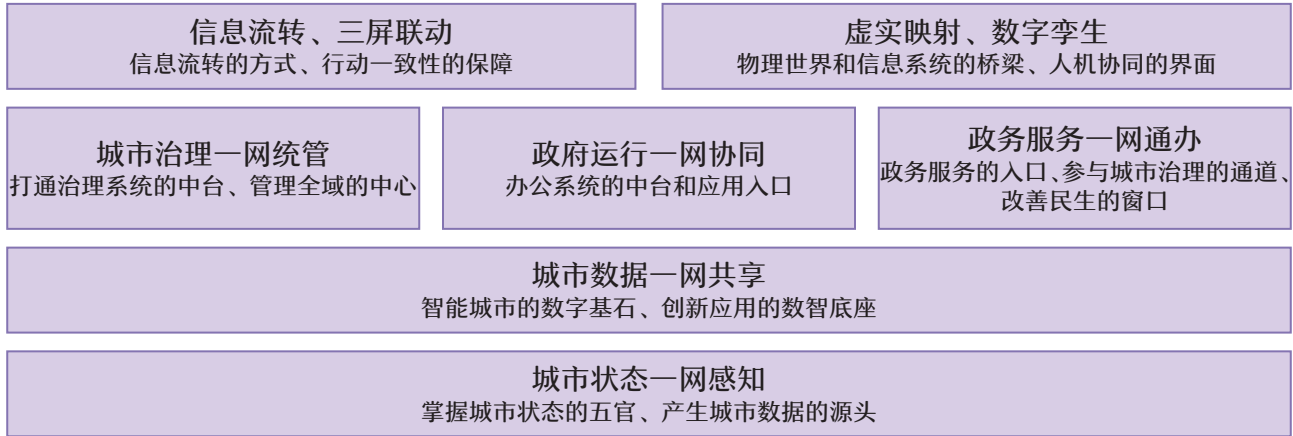


图 3-3：五网融合总体设计
来源：作者自绘

民对于城市治理的共建、共治、共享，以及治理和服务的无缝衔接（图 3-3）。

3.3.1 城市状态一网感知

城市状态一网感知就像感知城市状态的“五官”，是城市信息源产生的源头之一。城市状态一网感知分为主动感知和被动感知，可获取城市运营过程中人流、交通流、环境、公共安全、能耗和经济各领域的信息，通过对各类信息进行分类收集、整理定义好标准，规范使用，避免资源的浪费。当前城市感知面临着四大挑战：感知内容不全、感知手段单一、整体统筹缺失、运营管理不足。针对以上挑战，城市需要搭建城市感知体系，实现“全域感知、精准掌控、合理布局 and 稳定有效”四大业务目标。

城市状态一网感知定位为感知城市状态的五官、掌控感知主体的中枢和供给感知能力的出口。

感知城市状态的五官：感知体系向下连接各类感知主体，包括传感设备和参与感知的群体，通过视觉（图像和视频等）、听觉（音频和分贝数等）、嗅觉（气体种类和浓度等）、味觉（固体化学物质浓度等）、触觉（形变和压力等）等形式，感知人流量、交通流、环境、公共安全、能耗和经济等方面的内容。

掌控感知主体的中枢：感知体系实时监

控感知主体的状态，实现对设备的反向控制和对感知群体的指令发送，并为感知体系的建设参与方提供统一的设备管理和系统运维平台。

供给感知能力的出口：感知体系接收和汇总感知数据，向上为各类应用提供数据服务和设备管控接口，上层应用和政府部门通过向城市感知体系购买服务的方式，获取数据、掌控设备，而不直接跟感知主体发生关系。

首先，城市状态复杂，可以感知的对象非常多，然而资源有限，无法全部兼顾。基于大量智能城市的应用需求，发掘“人流量、交通流、环境、公共安全、能耗和经济”这六类感知内容最为重要和常用。城市搭建感知体系的第一步是将这六类内容进行梳理，细分每类感知内容包含的一、二级子类以及重要的感知指标，为城市感知构建者提供规划参考底图，为智能城市应用者提供感知资源目录，为各部门业务管理者提供感知需求清单。感知指标会关联所需的感知手段，以及布局规范、感知频次、感知数据的粒度、形态和传输方式，从而指导感知系统的建设（图 3-4）。

其次，需要规范化建设四类具有典型特征的感知方式，其中以传感器为中心的感知方式包括固定感知和移动感知两类。以人为中心的感知包括主动和被动群体感知两类（图





图 3-4：城市感知内容的标准化
来源：郑宇. 城市感知体系 [J]. 武汉大学学报 (信息科学版), 2024, 作者改绘

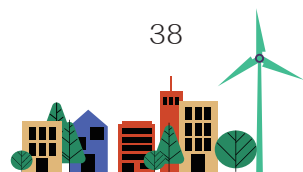


图 3-5：城市感知方式的标准化
来源：郑宇. 城市感知体系 [J]. 武汉大学学报 (信息科学版), 2024, 作者改绘

3-5)。

大部分的传感器和物联网设备都属于固定感知这一类别，即在固定的位置安装传感器，然后持续接收其发出的信号。如果将传感器安装在无人机或者移动车辆等载体上，随着载体的移动而不断感知不同地域的状况，这属于移动感知类别。

以传感器为中心的感知可靠度高、信号源稳定，但需要较大的前期资金投入和后期维护成本，适用于那些对实时性和精度要求高的感知场景。况且有些内容无法通过传感器感知，如游客对景区服务的满意度、物业与业主之间的融洽度等。此时就需要用到以人为中心的感知手段。



以人为中心的被动群体感知是指人们在完成一件事情的同时，不经意间也起到了另一个感知城市韵律的结果。这种感知的动作是被动的、无目的的，关注群体的统计结果，而非个人特征。例如，人们在乘坐地铁时，进站都会刷卡，这个动作是为了实现付费。但把很多人刷卡的数据集合在一起时，便可感知当前地铁站有多少人进、出站，以及站内是否存在人员拥挤。

在另一类以人为中心的主动感知中，人们清楚的知道自己行为的目的，也知道后续信息的去向，主动完成感知任务。例如，网格员上报社区里的公共物件损毁情况，居民通过 12345 反馈城市里的垃圾乱堆问题等，都是通过群体的力量来主动感知城市的韵律。

以人为中心的感知在不增加额外硬件投入的基础上具有较好的灵活性，可以和以传感器为中心的感知形成互补，一同捕捉城市的韵律。

为了承载城市感知体系，还需搭建对应的城市感知平台，包含感知主体接入和管控层、感知数据管理层、感知服务提供层，实现与人和传感器两类感知主体的协同联动，并为上层应用提供感知数据和设备管理服务（图 3-6）。

感知主体接入和管控层：基于视联网平台和物联网平台，向下分别接入各种摄像头和传感器，完成视频协议和传感器协议适配，并分别实现对摄像头和传感器的控制。向上为感知数据管理层提供视频及传感器数据，并接受来自感知服务提供层的设备访问和控制指令。

感知数据管理层：通过已有业务系统，接受来自人这类感知主体的数据，如社保、公积金、住房信息以及居民投诉等。利用数据计入工具接入来自感知主体接入和管理层的数据，以人、地、事、物、组织五大实体及其关系来组织数据，形成标准的数据资源体系，让感知数据跟感知应用分离，并可在不同应用中共享。同时，感知数据层还向上

提供访问、处理、分析和展现感知数据的组件，以及控制摄像头和传感器的控件，让业务需求方可以快速搭建各类感知应用。

感知服务提供层：包括感知体系范式管理、设备感知管理、群体感知管理、感知预警管理、感知视窗、感知服务管理和平台管理。

完成平台搭建后，还需重点关注城市感知体系的运营模式（图 3-7）。首先政府各业务部门或智能城市服务提供方根据政府、企业和居民关注的重点指标确定待建设的应用，并明确各应用所需数据和计算逻辑。进一步根据所需的数据提出感知需求，包括待感知的内容和拟采用的感知手段。这些感知需求被统一收口到感知体系，根据各业务部门已建设的感知设备，统筹规划出需要新增的感知设备，避免重复建设。这样的统筹规划工作，可以由相关政务部门（如大数据局或经信局）主持，每半年开展一次评估。

之后，这些新增建设任务可由不同的企业分别承接，按照统一的原则来部署传感器。承建单位向城市感知体系的总运营方购买运营服务，利用统一的城市感知平台接入传感器数据、管控新增设备，确保感知数据能够集中、一致的在城市感知平台沉淀并被上层应用调用。此外，不同的感知设备建设和运营方也能基于同一平台高效协同，确保大家看到的信息一致。

政府各委办局通过两种方式从城市感知体系获取感知服务。一种针对轻量级的感知需求，如仅仅需要查看水利传感器的水位和流速，可以直接向城市感知体系的总运营方购买服务，基于统一的城市感知平台来查看感知设备状态、获取感知数据和控制传感器，无需额外搭建应用。另一种针对于比较复杂的感知需求，智能城市应用建设方向城市感知体系购买感知服务，进行二次开发，通过构建独立的应用，实现业务价值；之后，委办局向应用建设方购买技术服务。一套运营模式实现统筹规划布局、数据全量接入、按需采购服务、系统集成运营，确保感知体系长期稳定有效、商业良性循环。





图 3-6: 城市感知平台
来源: 作者自绘

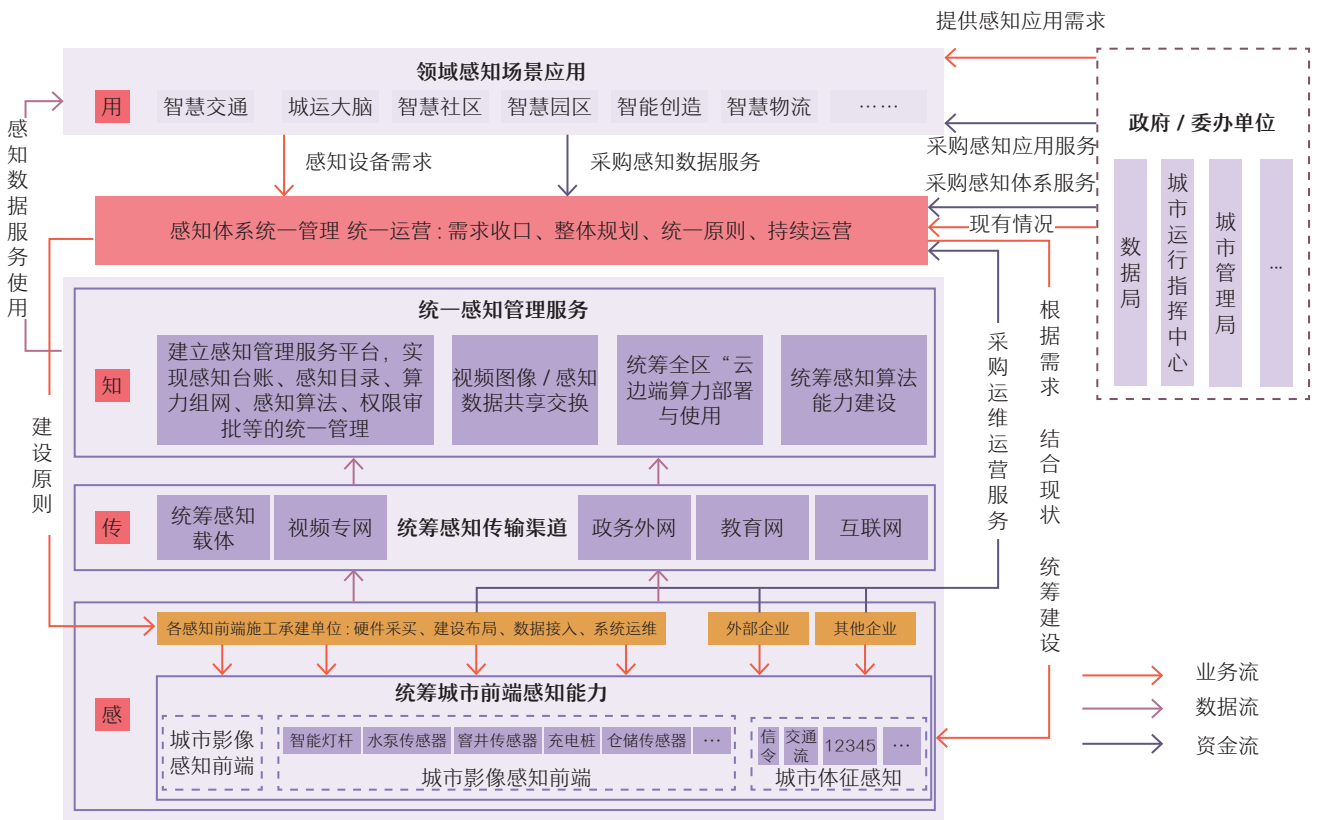
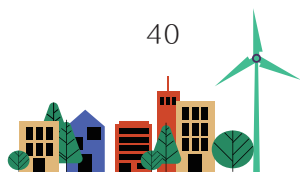


图 3-7: 城市感知体系的运营模式
来源: 郑宇. 城市感知体系 [J]. 武汉大学学报 (信息科学版), 2024.



3.3.2 城市数据一网共享

城市数据一网共享的目标是搭建数字化城市治理的数字基石和数智底座，让被感知的城市信息充分释放其价值，建设一个开放的、组件化的、标准化的智能城市大数据 AI 智能平台（图 3-8.1&图 3-8.2）。

为了确保城市数智底座的架构设计具备科学性和前瞻性，根据中国各地市已有的最佳实践，基于城市计算理论体系构建的城市数智底座是一个优秀的实践参考。城市计算理论体系通过总结提炼，定义了从传统的以业务为中心的系统架构如何转向了以数据为中心的系统架构，重点包括城市感知和数据获取、城市数据管理、城市数据分析及服务提供。对应该理论体系，一个较完善的城市数智底座对应的应包含数据采集、数据治理、

数据管理、数据分析、数据可视化等相关模块。

完成数智底座的搭建后，建设城市数据资源体系是重中之重，特别是政府各部门提供公共服务过程中产生的公共数据，是数字化城市治理过程中的重要工作基础，政府对于该类数据的管理与开放具有较大的推动力和掌控力。

在此背景之下，推进构建公共数据的数据资源体系的核心目标是实现公共数据的要素化，当前的数据治理方法大部分基于事后、集中、依靠人力的处置原则。即在应用产生数据之后，通过数据治理团队来实现数据的汇聚和共享，过程耗时费力，很难规模化，数据治理的节奏跟不上数据产生的速度，数据治理的成果很难在更大范围内复用和流

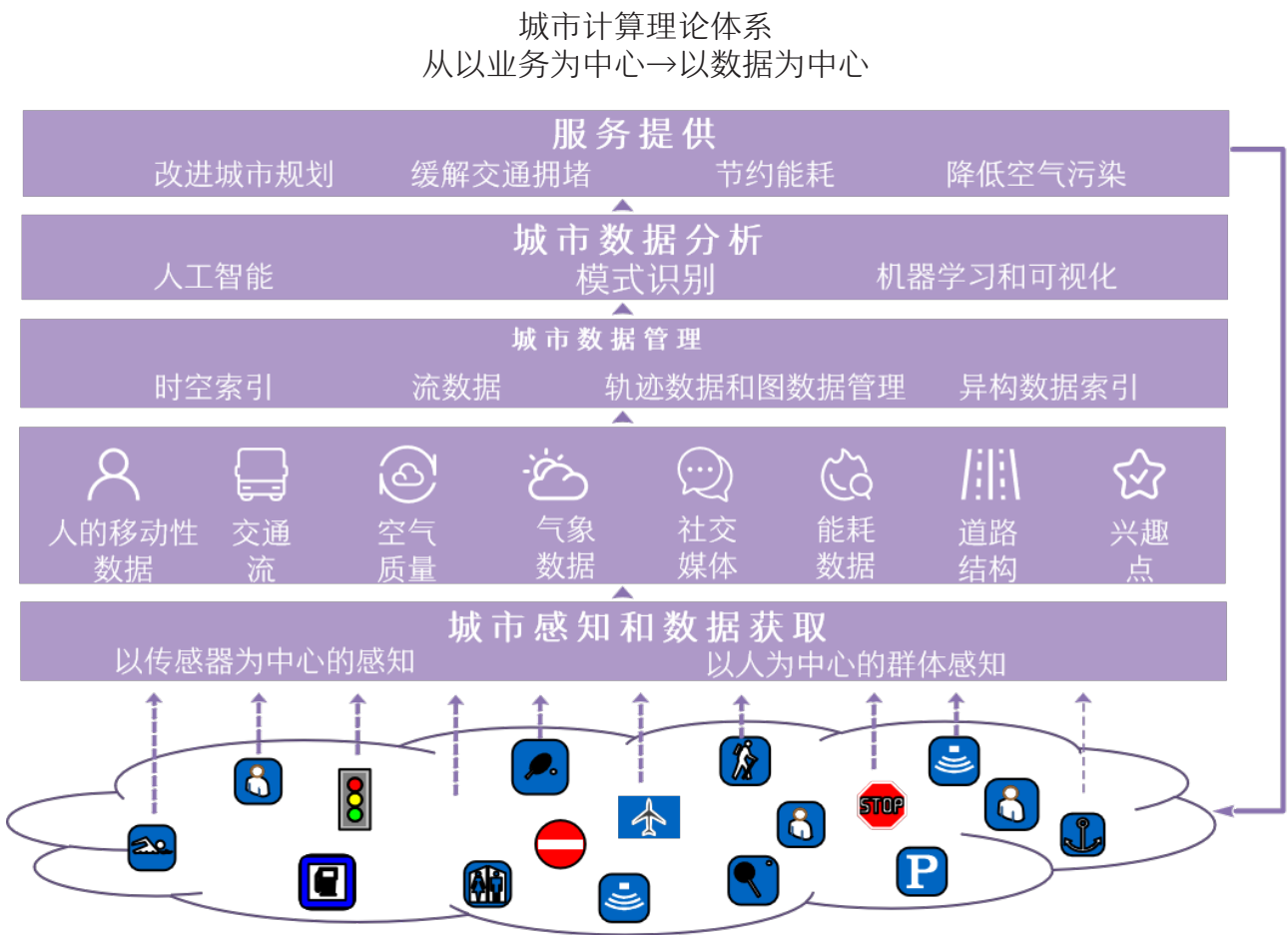


图 3-8.1：城市数据一网共享
来源：Yu Zheng, Urban Computing, MIT Press





通。另一方面，基于智能算法的自动抽取方法在一定程度上能减轻人工负担，但由于无法确保数据治理的精度，后续还需依靠专业团队对治理结果作大量的人工校验，仍然无法实现数据要素的自动化、规模化产生。

城市治理公共数据要素化的目标是将数据跟应用分离，以便在不同应用间精准共享。数据要素能自动产生和更新，以便形成规模效应。最终不同数据要素能自动连接，以充分发掘数据价值。

为实现上述目标，基于人机智能协同的总体思路，可以基于城市知识体系的数据要素构建方法，重点解决公共数据的数据要素化问题。首先，提出基于城市知识体系的数据要素

构建理论，以人、地、事、物、组织五类实体、实体间关系及其属性作为数据要素的原子描述，类似数据的“元素周期表”，为纷繁复杂的数据提供了有效、一致的表达基础，为公共数据的数据要素化提供理论基础。其次，研发一套数字化控件，承载基于城市知识体系的数据要素构建理论。基于数字化控件可灵活配置各类公共应用，为广大市民提供服务。控件产生的数据跟城市知识体系自动关联，数据相互连接，让数据在产生之时就完成要素化，大大降低成本并确保精度。最后，设计智能学习和推荐算法，利用人机智能协同的方式，持续提升数据要素工具的性能，让用户在无需理解知识体系的情况下，使用数字化控件满足业务需求，大大降低工具的使用门槛。

城市数据一网共享



图 3-8.2：城市数据一网共享
来源：Yu Zheng, Urban Computing, MIT Press



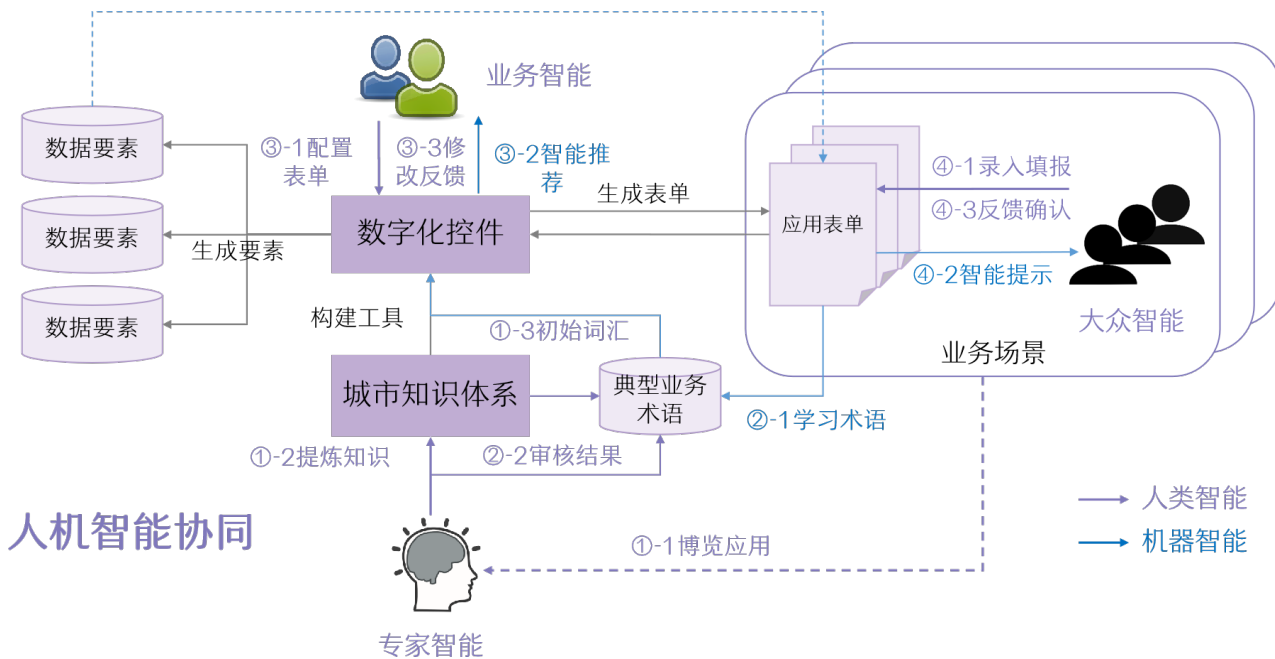


图 3-9：公共数据要素化总体设计
来源：郑宇，易修文，齐德康等. 基于城市知识体系的公共数据要素构建方法

如图 3-9 中① -1 和① -2 所示，首先，基于专家智能构建城市知识体系，形成公共数据要素理论基础。通过对大量城市公共业务的解构和抽象，提炼出以人、地、事、物、组织五类实体、70+ 实体间关系及 600+ 属性为核心的城市知识体系。以城市知识体系中的实体、关系和属性为原子描述，向上组合表达各类城市业务，向下作为公共数据的元件（类似数据的“元素周期表”），形成基于城市知识体系的数据要素理论。该理论为纷繁复杂的数据提供有效、一致的表达基础，使得数据和应用分离，不同的数据可以连接，产生标准化的数据资源体系，有助于后续数据高效、便捷地交易和流通。城市知识体系的内容高度抽象、数量精简，具有很强的概括性和通用性，便于理解和使用，大大提升了后续搭建自动化系统的可行性。

其次，研发一套数字化控件作为数据要素构建工具，承载基于城市知识体系的数据要素理论。数据要素构建工具为各类实体属性设计了专有控件，业务人员（通常为政务部门的信息管理员）可结合自身的业务知识，灵活配置各类公共应用表单，为广大市民提供服务。如 3-9 中紫色箭头③所示，在配置的过程中，业务人员根据业务逻辑将相应的

控件逐个添加到应用界面，通过控件的添加顺序和空间包含关系体现实体间关系，并可根椐场景需要修改控件描述（如将人的“姓名”改为“曾用名”）。

基于数字化控件配置的表单将成为居民在不同场景中填报信息的界面，通过控件录入的数据将跟城市知识体系关联，让数据在产生之时就自动完成要素化。此外，在使用数字化控件配置应用的过程中，通过建立业务术语学习算法和控件标题智能推荐算法利用机器智能，基于用户配置当前界面的过程和过往配置经历，理解用户期望表达的意图（如实体间关系），智能推荐出用户希望使用的业务术语集合，并按可能性组合排序，显著提升用户的配置效率和体验，降低数字化控件的使用门槛让数字化控件成为用户和城市知识体系的智能连接器，在无需用户知晓和学习城市知识体系的前提下，将纷繁复杂的业务数据转换为标准统一的数据要素。

3.3.3 城市治理一网统管

城市治理是实现国家治理体系现代化的重要部分。长期起来，我国各级政府陆续出台相关政策，加快智慧城市及数字政府建设，



用数字化技术推进城市治理机制、模式变革，在提升城市治理水平与效能方面做了大量有益探索，城市治理“一网统管”就是其中的典型模式。

城市治理“一网统管”，简单的说，就是利用云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术，基于在线实时数据和算法，帮助城市管理者精准发现问题、及时对接需求、综合研判形势、提前预防风险，围绕“一件事”实现线上、线下协同高效处置，持续提升城市治理现代化水平。

具体地，“一网统管”是打通城市各治理系统的业务平台、管理全域的实体中心和整合治理力量的协同模式，通过技术创新、机制创新和组织创新，实现一张网络管全城、一个中心管全域、一支队伍管治理。实现如下三个目标：

(1) 数据指令的连接（治理系统一张网）：数据打通、业务打通、指令在不同业务系统间流转。

(2) 运行机制的连接（治理机构一张网）：构建横向到边、纵向到底、平战结合的市、区县、街镇三级联动指挥体系。

(3) 组织管理的连接（治理人员一张网）：通过机构整合、权利下放、考核问效等方式构建高效协作的治理队伍。

当前“一网统管发展”趋势呈以下五方面。一是全局性规划。“一网统管”往往需要作为城市中心任务来抓，要放在全市智慧城市、新基建等大局中统筹规划，着眼当下、放眼未来，要以城市管理者视角做好顶层设计。二是系统化联动。以城市事件为牵引，推动公安、应急、交通等跨领域、跨业务横向打

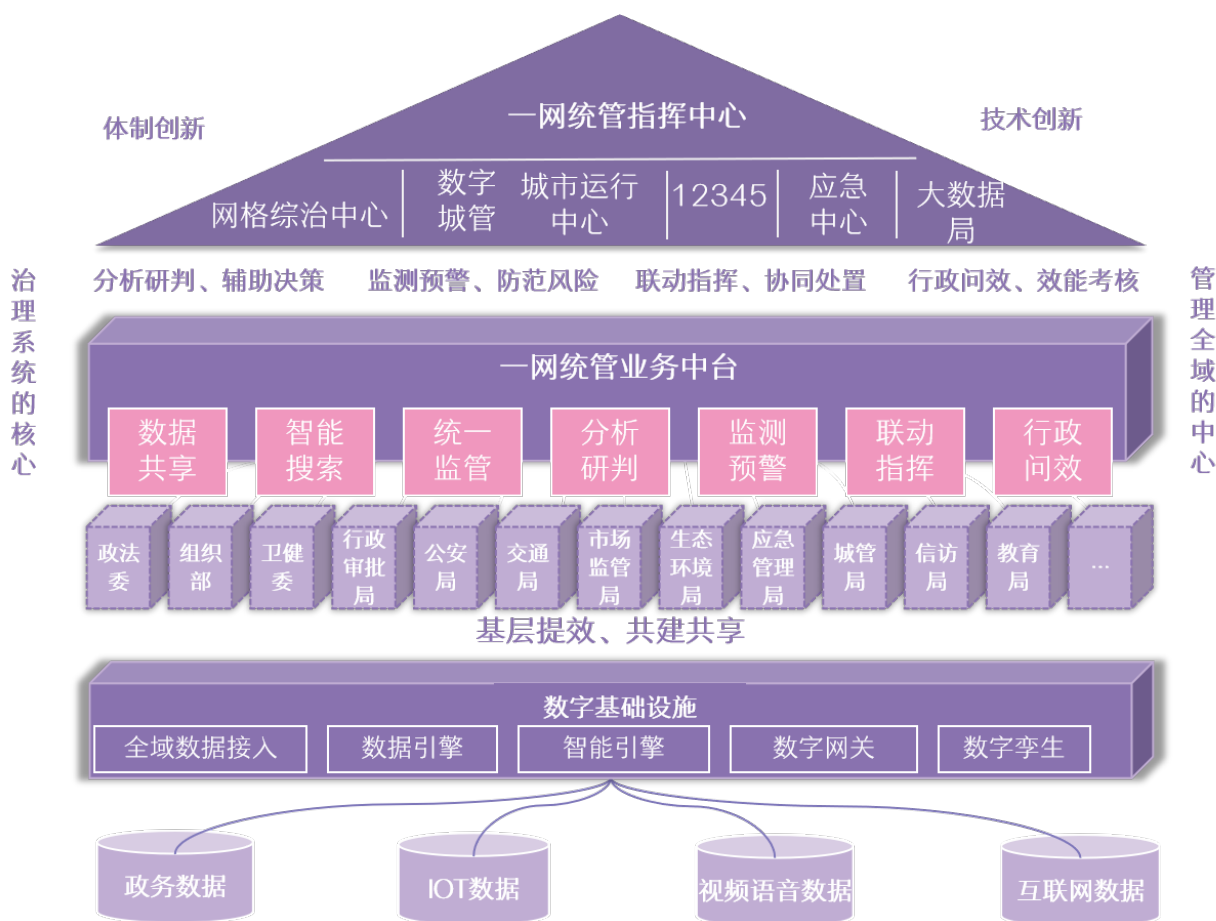


图 3-10：一网统管总体设计
来源：郑宇. 城市治理一网统管



通、协同联动，坚持全域“一盘棋”，实现一体化指挥调度、智能化高效响应。三是穿透式治理。纵向贯穿市、区（县）、街（镇）、居（村）等多级治理体系，构建跨地域、跨层级的“一网统管”应用体系，同步推进政府体制机制改革。四是精细化运营。以“管用、实用、好用”为导向，从“小切口”入手解决“大问题”，以场景为驱动，构建精细化运营机制，通过大、中、小“三屏联动”在提高处置效率的同时为基层减负。五是堡垒式安防。“一网统管”事关城市发展大局、安全底线，需制定安全制度规范、数据共享标准、建立运行管理机制等，搭建全方位、立体化的安全防护体系。

具体地，“一网统管”中台为城市管理者提供分析研判、辅助决策，监测预警、防范风险，联动闭环、效能提升三大方面核心价值提升；基于跨部门数据，打通跨部门业务，利用人工智能技术，精准、高效解决市域治理中的重点、难点问题；在移动端整合市域治理核心功能，方便城市管理者随时随地掌握治理动态、掌控运行态势、科学研判决策、远程指挥调控。

监测预警中台：以数据指标分析为核心，时空数据AI算法为手段，“分析-预警-发布”为主线，实时动态展现为要求，构建全场景、跨部门、实时化的市域治理监测预警体系，具有业务跨部门、应用模型多、预警算法准、业务配置快、辅助决策佳等特点。通过监测预警中台，能够提高政府对城市运行状态的感知能力，提升政府精细化管理水平，加强政府智慧化处置能力，实现从事后的“堵漏洞”向事前的“防风险”转变（图 3-11）。

分析研判中台：面向政府领导，利用政府自有数据和第三方公司的数据，对城市运行管理、社情民意调查、经济发展规划、政策规划制定等业务领域进行智能分析研判，深度剖析大数据展现的社会问题、问题成因，辅之以行业专家经验判断和专业核准，定期生成展示重点关注领域的历史状况、当前进展和发展趋势的专题分析报告，并提供具有针对性的政策建议，辅助城市管理者在社情民意、政务服务、高质量发展、经济运行、

行政执法等方面的有效决策（图 3-12）。

联动指挥中台：作为市域现代化治理的核心功能，在现阶段由于部分政府部门存在职能交叉和重叠，各部门根据自己所掌握的数据信息单独开展治理工作，事件发现信息未能有效共享、一案多投、重复举报事件无法有效筛除、跨部门事件无法及时联动协同处理（图 3-13）。

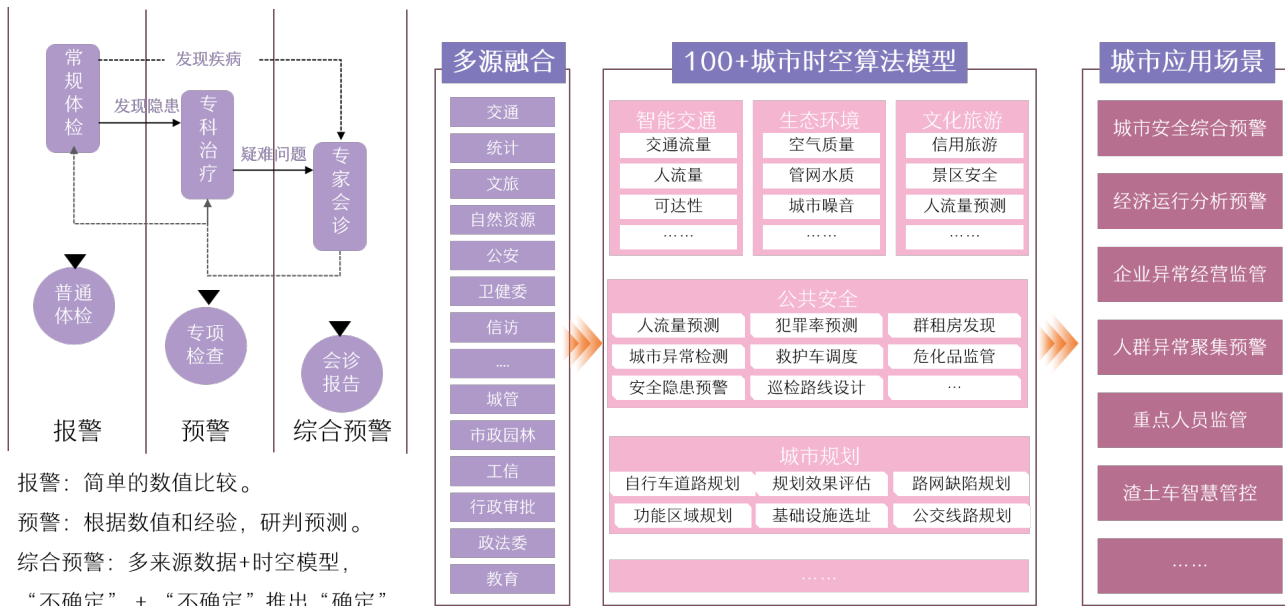
联动指挥中台根据各地区、各部门的职责权限和事项处置特点，分级分类推进指挥体系建设，实行“1+N+N”的运行模式。即1个总平台，统筹管辖全域社会治理工作，定位是统筹联动指挥，统一指挥调度横向平台和纵向下级平台；N个部门和区县平台（分中心），定位是实体指挥，主要受理本级职责范围内的事项、上级交办的事项和下级上报的重点难点事项，接受总平台调度并统一指挥调度本级和下级平台；N个镇、街道级平台（工作站），定位是处置和处理，主要受理本级职责范围内的事项和上级交办的事项，接受上级平台调度并指挥调度本级平台。

联动指挥中台还需包括行政问效功能。该功能依托联动指挥中心事件流转派单实时数据，实现对政府各部门政务服务、行政执法等业务流程的提示促进，提升各部门的工作效能。“行政问效”体系可对公众咨询、服务、投诉和部门执法等事项进行行政问效。在区内多源数据汇聚的基础上，充分调动和激发社会各方面数据的活力，基于原有考核机制，结合大数据分析、人工智能等技术，形成覆盖多层级的行政执法和公众服务全流程监督评价体系，实现“重过程、保时效、看结果、成闭环”，为各单位优化工作计划、提升行政效能提供辅助支撑。

3.3.4 政府运行一网协同

“一网协同”是推动政府治理体系和治理能力现代化、促进各级部门转变行政职能方面的重要载体。通过对跨部门业务、内部管理等业务流程梳理及协调，借助信息化手段，不断优化业务流程，强化部门间的业务协同。以平台化、移动化、集约化、智能





报警：简单的数值比较。
 预警：根据数值和经验，研判预测。
 综合预警：多来源数据+时空模型，“不确定” + “不确定”推出“确定”

图 3-11：监测预警中台
来源：作者自绘

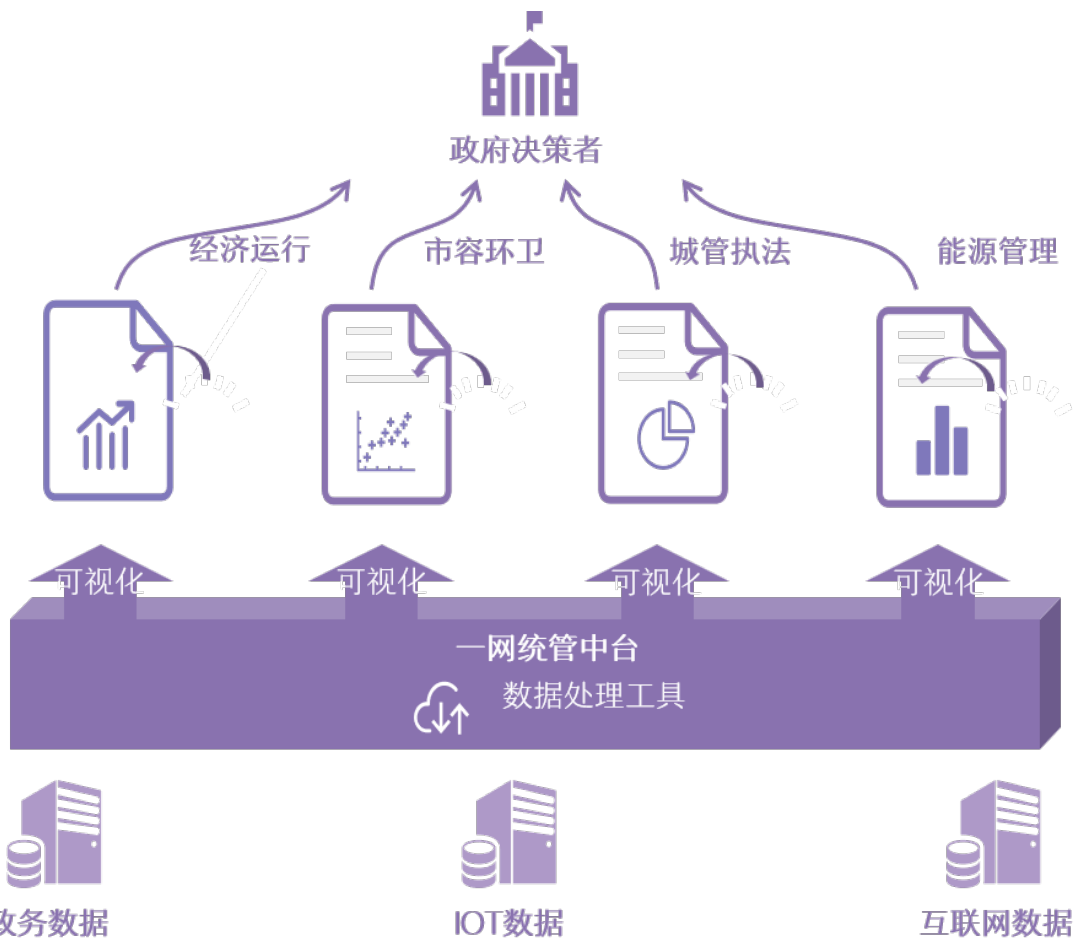


图 3-12：分析研判中台
来源：作者自绘



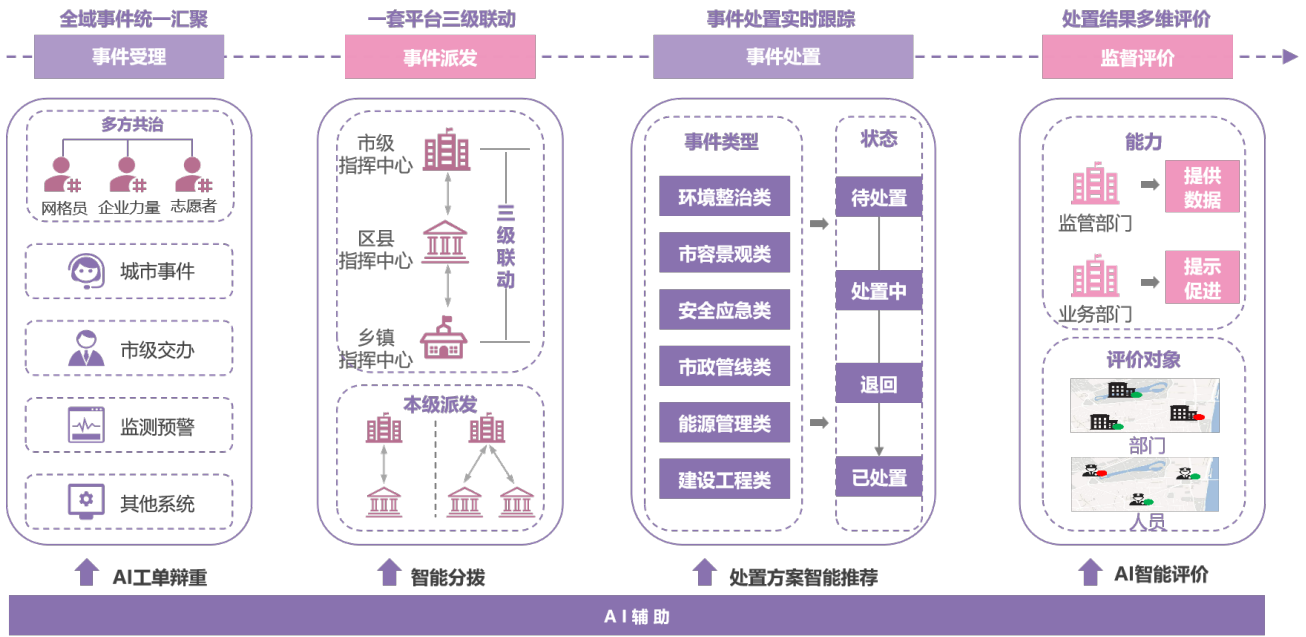


图 3-13: 联动指挥中台
来源: 作者自绘

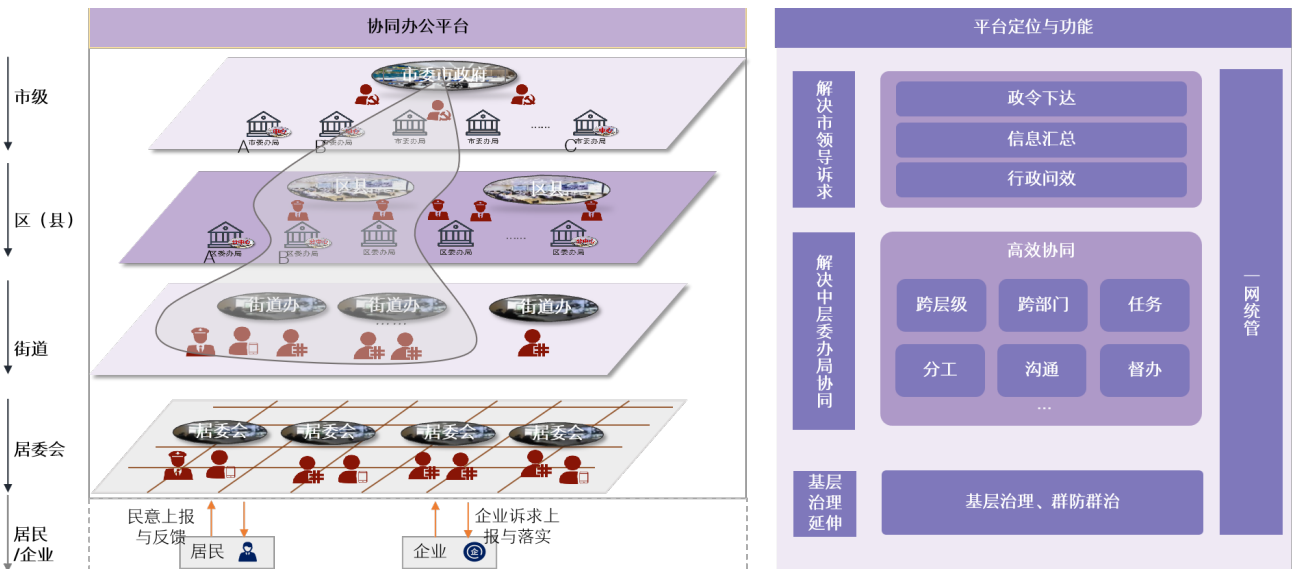


图 3-14: 一网协同总体设计
来源: 作者自绘

化为核心，支撑政务工作的纵向贯通和横向联动，建立政府自上而下的指挥机制和自下而上的反馈机制。

如图 3-14 所示，“一网协同”的目标是建设“（省）、市、区、街、居”多级政务系统统一、全省（市）性的基础协同办公平台、政务系统的统一入口。整合与统筹

政务办公实现各类应用的统一终端、统一登录、统一界面，避免各单位重复建设，合理利用政府投资，提高经济和社会效益。立足“互联网政务协同办公平台”的定位、按照“前台至简、后台丰富、具备 AI 自主服务能力”的设计理念，支撑多级联动，满足上通下达、协同联动的政务协同办公，解决跨层级、跨部门、跨地区政务服务中信息难以共享、业



务难以协同、基础支撑不足等突出问题。

具体地，“一网协同”的核心理念是通过信息联结一组政府工作人员来共同完成一个任务，重点关注通讯录、消息、日程、任务、文档五大政务核心支撑能力，为政令下达、数据上报和协作沟通提供支撑。同时建设政务协同开放平台和应用接入规范体系，支持各单位应用和系统的接入，实现统一用户体系、统一入口、统一登录、统一消息的能力。总体架构通过一平台、三统一、五核心、N场景、三端和开放能力的建设，支撑多级联动、上通下达，结合丰富的政务应用，支撑多样化政务需求（图 3-15）。

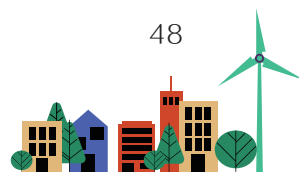
“一平”实现底层基础平台的建设，为上层应用及场景提供支撑。“三统一”实现平台入口统一、用户身份统一及技术规范统一。“五核心”以通讯录、消息、日程、任务及文档为整体核心应用，贯穿场景全流程。“N场景”即可在协同办公平台的基础上实现多种场景应用，如音视频会议管理、

智能采集等场景化服务。“三端”即平台支持 PC 端、移动端及网页端访问使用。其核心能力如下：

- 通讯录（组织门户）：在联动指挥时，基于通讯录快速组织跨部门、跨层级的协同治理队伍。
- 消息（沟通门户）：在定位问题时，可快速讨论、整合问题，提升事件处置效率。
- 任务（任务门户）：在城市治理时，通过任务的全生命周期管理，向下逐级分配，向上层层汇总，实现任务可跟踪、可催促。
- 日程（时间门户）：以时间为视角统筹调度，围绕处置指挥、基层治理等协同事件，实现对组织资源的预约、使用和释放。
- 文档协同（文档门户）：对城市治理形成的数据简报、会议纪要、事件处置等重要资料实现多人协同共享、编辑。



图 3-15：一网协同功能架构
来源：作者自绘



3.3.5 政务服务一网通办

基层治理是国家治理体系的基石，对夯实国家安全和维护社会稳定有极其重大的意义。当前，基层治理也面临诸多挑战，尤其是居民与政府之间的信息互通问题，需要重点解决各部门多头采集、居民反复填报信息、基层治理工作庞杂多变、负担繁重等难题。针对这些挑战，“一网通办”应运而生，以实现面向居民服务的政务应用整合。而随着居民服务的进一步信息化与智能化，传统的居民“一站式”办理门户已经无法满足基层治理的发展需要。

当前“一网通办”以数据为中心，构建政民互通的信息通道是下一步发展趋势，通过灵活配置、自由组合的方式来快速搭建各类基层治理应用，实现政府基层部门与居民之间的双向互联、通而不扰，基层治理工作精准高效开展，信息及时、多级共享，为基层工作者减负赋能，畅通和规范群众诉求表达、权益保障通道。同时，政民信息通道有助于形成数据资源体系，让数据和应用分离，为数据的要素化打下基础，支撑数字中国战略的落地。

如图 3-16 所示，一网通办的政民信息通道由四部分组成：第一部分包含政府侧工作人员入口和社区人员管理平台；第二部分包括居民侧入口（如微信小程序）和社区服务平台；第三部分包含基层治理共性能力平台；第四部分为数据底层。

政务管理者和基层工作者从政务侧入口进入，利用社区人员管理平台配置各种服务通道和管理任务，管理社区居民、物件和组织，处理居民诉求，接受居民上报信息。居民通过微信侧小程序（或城市 App）入口进入，利用社区服务平台使用服务、提报诉求、上传数据、获取反馈。基层治理共性平台包含政务侧和居民侧两个平台所需的共性能力，如地理层级、实体台账、任务体系、信息互通和权限体系。数据底层实现政民两端信息的互通、实体间数据的关联和基层共性数据的沉淀。

图 3-17 进一步展现了政民互通信息通道的功能模块和业务架构。包括了政务侧入口和管理平台、居民侧入口和服务平台、底层共性能力平台及数据底层。其中底层共性能力平台是“一网通办”中台的核心业务，包括地理层级、实体台账、任务体系、信息互通和权限体系五大原子能力。地理层级为政民互通信息通道，提供“省-市-区-街-居-小区-楼栋-单元门-门牌号”九级地理基础数据和编码、地址填报和解析服务。实体台账提供长效管理人、物、地、组织 4 类实体信息的工具。任务体系提供灵活可配置、跨部门、跨层级的协同任务体系，高效处置复杂多变且不断演进的智能城市事物。信息互通帮助开通居民上报信息的服务通道，并构建基层政务部门下发通知的渠道。权限体系根据用户身份，实现政务工作者和居民对不同信息平台功能、应用和数据的访问控制。

“一网通办”政民互通信息通道建设可切实提升各级政府领导、基层工作者管理和服务效率，提高社区居民幸福感和参与社区治理积极性，为基层治理业务带来巨大的社会价值。对于各级管理者，能够快速掌握基层治理态势及各项工作实时进度，方便领导统筹决策，避免重复财政投入。方便各级管理者查看和调取辖区内各类实时统计数据，自动、准确生成可视化报表，而不再需要以往层层报表、人工统计，也无须等待任务完全执行完毕，大大提升领导决策效率。

对于基层工作者，能够满足其政民应用快速搭建、社区居民数据自动更新、基层统计数据智能汇总、基层工作量化督办的需要，减少向上、向下沟通成本。

对于社区居民，能够满足其个人诉求的高效解决、处理进度实时反馈、信息便捷安全提报、社区公开信息及便民服务快速获取等需要，提升居民参与城市治理的积极性和生活幸福指数。



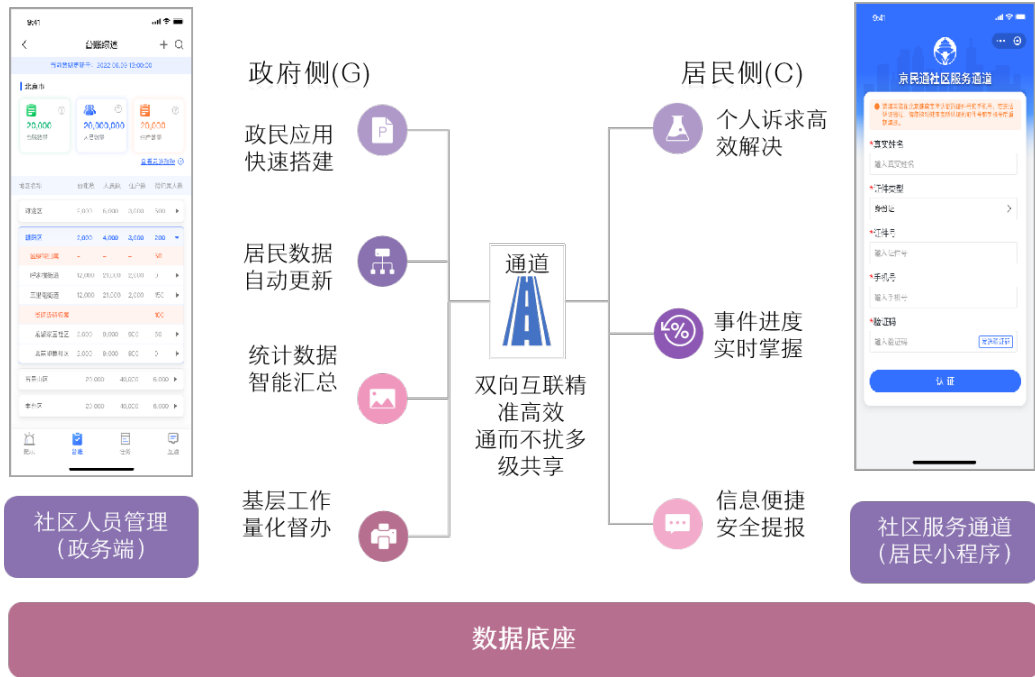


图 3-16： 政民互通信息通道的构成
来源：作者自绘

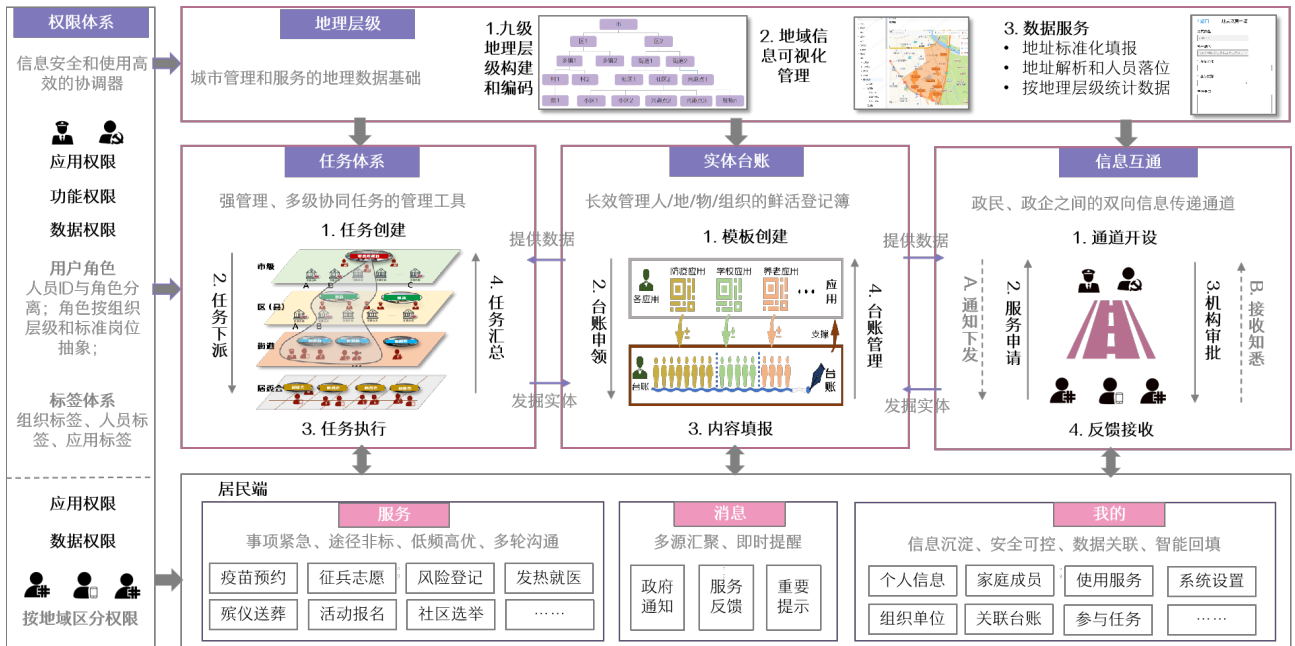


图 3-17： 政民互通信息通道的功能模块和业务架构
来源：作者自绘

3.4 数字化城市治理服务持续运营与场景创新

在完成城市数字化治理建设阶段后，如何更好地进行运营并持续提供智能化服务是全球都在探索中的目标，下一步数字化城市治理的目标将通过推进适数化制度创新、创新运营运维模式与数字化协同发展，走上数字化运营服务的道路。

3.4.1 服务运营的挑战与目标

当前，城市治理、基层治理等各类业务场景众多，需求多样，现有能力难以快速支撑响应，缺少快速配置构建场景应用的平台与能力。同时新建系统周期长、成本高，政府财政资金有限，面对各类信息化需求，无法持续进行投入与建设。底座中台一次性建设，无法根据业务需求持续迭代更新，缺少闭环运营的模式。

基于上述现状，当前数字化城市治理的如何进行可持续发展是重中之重，推进数字化城市治理可持续发展总的来看需要解决三个核心挑战：

(1) 行业领域应用数据标准与统一数据要素体系的矛盾

当前数据与应用高度耦合，不同应用产生的数据要素无法自动连接，无法快速进行复用。同时数据要素的产生依赖繁重的数据治理过程，难以自动、规模化形成。需要解决跨应用数据要素的复用与规模化问题。

(2) 共性中台与应用闭环的矛盾

业务系统通常有大量的定制化内容，与普适性的中台及平台存在松耦合问题，同时系统背后的共性服务与数据要素难以形成联动。需要解决跨业务共性服务的抽象提炼问题。

(3) 及时需求响应与开发周期长成本高的矛盾

各技术厂商采取不同技术框架，难以定义统一规范，不同框架下复用的学习成本高。同时缺少面向业务的（而不是技术）快速组合构建场景应用的平台或工具，需要解决跨系统应用场景低成本快速构建问题。

结合当前智慧城市发展现状与挑战，下一步如何激活已建的数字基础设施，将业务中台与数据中台转变为提供真正面向业务的服务能力与应用能力，让业务部门真正用起来，提高支撑平台的作用和价值，最大化发挥存量资源价值，持续构建创新场景，有效支撑持续运营服务是发展重点。

具体地工作路线可以分为如图 3-18 四个部分：

夯实基础底座，推进公共数据要素化。充分利用城市已建立的数字化基础设施，完善数字底座支撑能力，实现城市状态一网感知，城市数据一网共享。

统筹完善中台能力、形成多网融合体系。构建一网统管、一网协同、政民互通三大中台，形成底层能力互联互通。

梳理共性业务、建立城市能力开放服务平台。有效沉淀共性服务组件，为场景快速构建与持续运营服务建立基础，解决大量临时、碎片化需求。

持续运营服务与场景创新。提供场景应用的快速构建服务针对各类需求，新建/迭代组件服务，算法算力合理配置，多方协同持续运营，形成可持续的运营服务模式。

最终通过上述四部分工作，整体推进数字化城市治理的战略目标，提升数字政府监管能力，提升城市治理“一件事”处置水平，并解决可持续发展问题。

3.4.2 面向应用场景的构建服务

前述“五网融合”体系仍停留在中台与基础设施层面，与实际业务场景应用的需求仍存在差距，该现象的存在源于城市治理业



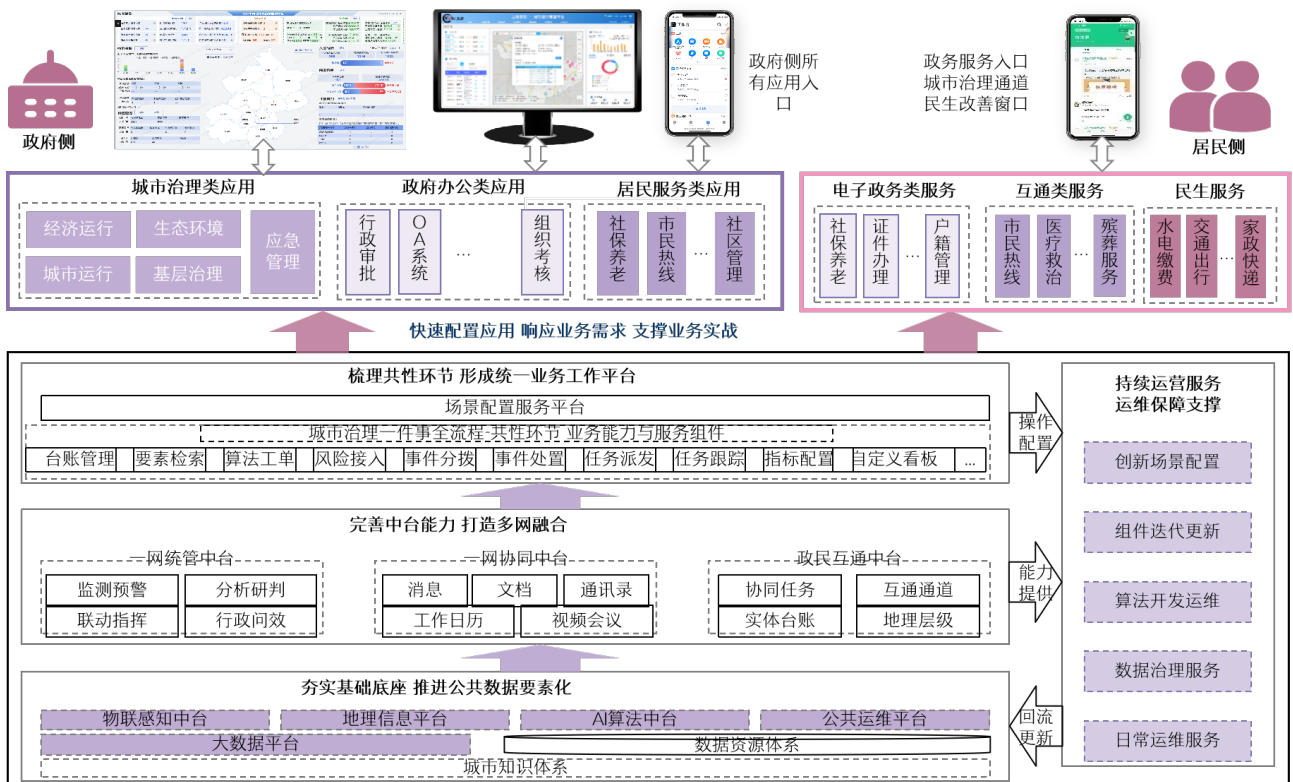


图 3-18: 数字化城市治理总体设计

来源: 作者自绘

务的特性，现有的独立信息化系统很难满足其需求。如下图所示，城市基层治理业务像是一个“种类繁多、短期高频、处置各异”的脉冲式需求集合，通常具有以下三大特性。

(1) 种类繁多、分化细碎

随着城市的不断发展，大量新兴城市治理工作不断涌现（如快递外卖管理、共享单车治理、社区养老帮扶等），已有治理工作不断细分（从社区安全管理到细分的七小门店管理、从环境管理细分到垃圾分类等）。如果每一个细碎的服务都开发一个单独的应用，建设和维护成本高，政府财政压力过大。而且，应用入口繁多，居民使用起来体验也不好。

(2) 临时突发、短期紧急

很多城市治理工作是伴随着城市中的突发情况而来的，有较强的临时突发性，如：由疫情防控带来风险人员排查管控、转运隔

离等基层治理工作；由医院失火而引发的公共场所安全排查工作；由防洪防汛带来的紧急救援、物资分配等工作。由于任务紧急，这些基层治理工作要求在很短的时间内完成，且事发突然，很难给基层部门预留提前准备的时间。即便政府愿意花钱建设信息化系统，也未必来得及开发。在突发情况处置过程中，基层工作者和居民都会大量重复该工作，且随着政务部门对业务理解的加深，城市治理工作也在不断演进、变化，从而引发对信息化系统的不断修改，该过程严重依赖定制化开发，代价过高。当这些突发情况结束后，这些城市治理工作也不再是工作重心，使用频率大大降低，形成了一个脉冲式的短期高频紧急需求。如果为每一个短期需求都建设一套系统，事后就会造成资源浪费。

(3) 地域不同、处置各异

由于一个城市中区域特性差异较大，各地区开展的城市治理工作的种类和侧重点有



较大不同。例如有些地区房屋老旧，基础设施大多暴露在户外，对于水电气管网等基础设施的安全巡检就成为城市治理工作中的重要组成部分。而在新建设的社区，这些问题几乎不存在，安全监测任务也由相应的企业承担了。即使面对同一城市治理工作，由于各地区资源禀赋不同，采用的处置手段和处置流程也不尽相同。例如，为老人提供健康体检服务，有些社区开发了线上小程序，通过登录认证、预约报名等方式为老人提供服务，并能记录老人过往的健康记录；有些社区仅仅通过微信群来发送通知，用 excel 表格来记录报名信息；有些社区则习惯于采用纸质表单、定向上门投送的方式。在处置流程方面也有很大差异性，有些社区只要报名，都可参与，无须审核；有些社区需要基层工作者在线确认后，老人才具备体检资格；更有些社区需要将名单提前发送到社区医院，经过医院确认后方可接受老人的体检申请。这些方法都有其合理性，应尊重基层单位的实际情况，不一定也很难采用统一的流程和机制，因此，很难通过建设一套共性信息系统来满足各个社区的不同需求（图 3-19）。

基于上述城市治理业务特性，虽然各城市都有中台建设，但已建平台的能力无法 100% 覆盖各类业务需求，导致无法直接使用已建平台，同时多系统间还会遇到页面风格一致性、操作流畅度、业务流衔接等问题。

此外，大量临时、碎片化的需求导致技术厂商需要长期的驻场进行定制化开发服务，这使得数字化城市治理最终走向了若干业务系统的独立、自闭环建设，形成了各领域“N 应用”的独立建设。

为了激活城市业务中台与数据中台，让业务部门真正使用起来，需要围绕智慧城市共性业务环节，提供业务方可直接使用的服务能力（多环节可组合串联提供服务），同时提供服务能力配置，将中台的共性能力变为可灵活配置与自由组合的开放组件服务，最终通过图 3-20 所示的三种方式，打破传统“N 应用”独立建设的壁垒，供技术厂商高效、便捷调用，供业务人员简单、快速使用。

(1) 通过构建标准版的城市治理工作视窗，将数据要素实例化，让业务人员基于地图视窗直接使用数仓数据，根据业务场景自定义视图，通过城市工作视窗直接应用平台功能满足临时碎片业务需求，不再需要技术团队的持续维护与数据开发。政府工作人员通过视窗可以自主灵活地使用系统的能力与服务，围绕政府管理和服城市居民的工作核心，从大量实际业务中抽象凝练出实体资源管理、地图视窗、数据资源管理、搜索和应用管理五大原子能力，让政府工作人员能通过灵活配置并自由组合这些能力，快速处置城市中大量、频发的碎片化需求，大幅

服务特性

事情紧急、需求周期短；解决方案非标、变化快；往往需要百姓与政府沟通、政府部门间协同；

服务范畴：

居民：个人诉求、周边环境
政府：政策宣导、福利发放、活动组织、危及应对

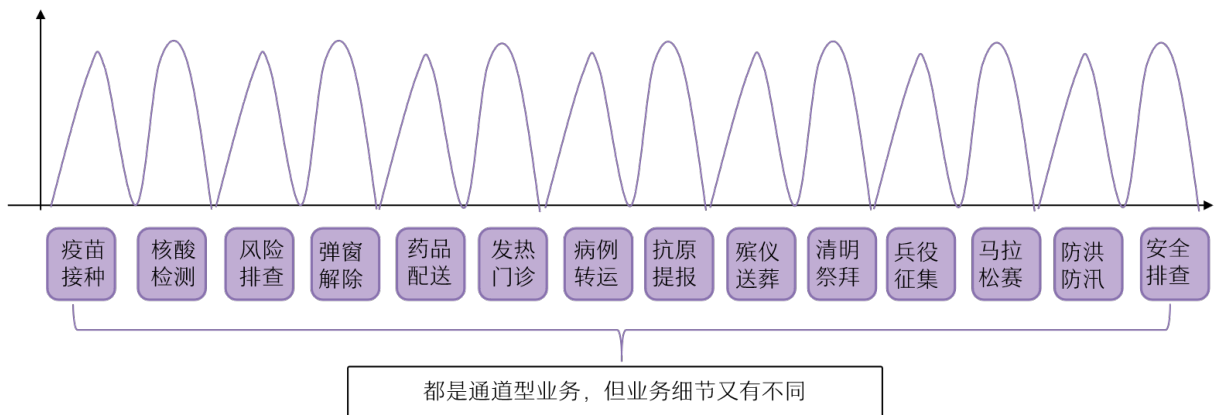


图 3-19：城市治理业务特性
来源：作者自绘



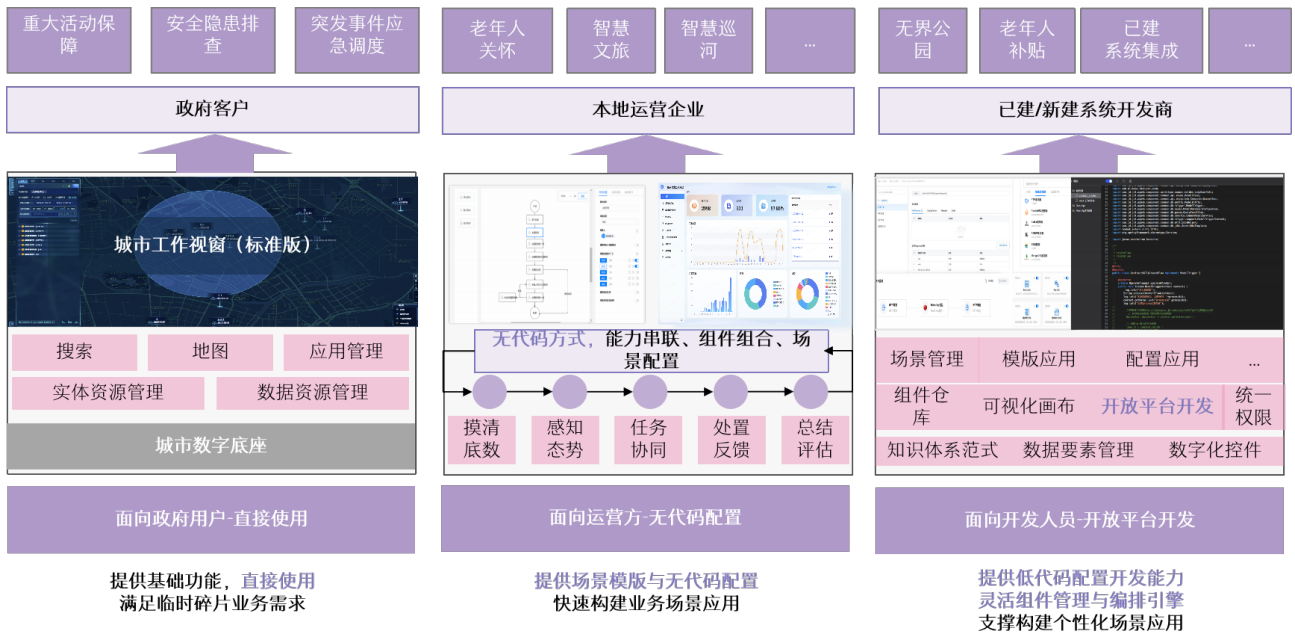


图 3-20: 城市治理“N应用”壁垒的破局思路
来源: 作者自绘

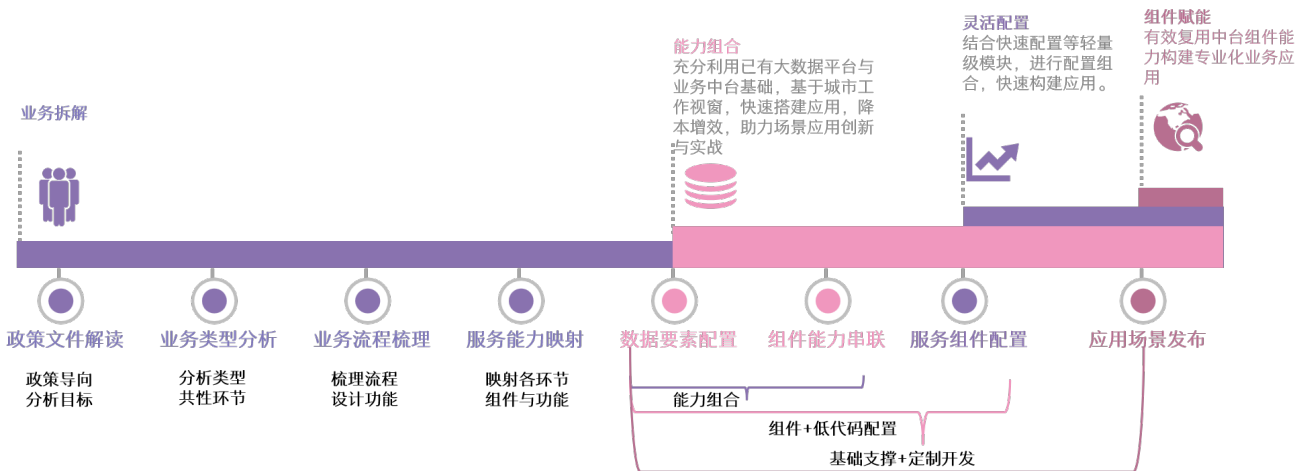


图 3-21: 城市治理场景应用构建方法
来源: 作者自绘

提升其工作能力和效率，实现基层高效执行任务，中层自主解决难题，高层精准制定决策，激活每一位政府工作人员。

(2) 通过业务组件封装与低代码类配置工具，建立能力开放服务的统一管理平台，将各中台的业务能力进行服务化，并根据城市治理场景的服务化构建方法，基于统一的平台和框架，实现面向业务用户的快速、个性化服务定制，实现共性能力的快速服务配置。

(3) 通过标准化基础组件服务（如权限、消息、数据查询服务等），在不打破业务小闭环的前提下，实现用户与数据层面的互联互通，提升工作效率（图 3-21）。

通过上述方法，最终实现各中台组件能力的对外开放赋能，打造数字政府业务应用生态，持续构建创新场景，快速定制形成业务界面与交互逻辑，实现端到端业务闭环，满足城市各类临时性、碎片化、业务化的场景应用需求，具体架构和平台定位如图 3-22。



(1) 应用接入的门户（由外向内）：

平台通过提供应用接入 API 和程序开发 SDK，为第三方开发者提供统一且流程化的应用注册、环境联调、统一认证接入。

(2) 能力开放的中枢（内联外接）：

内部联合服务供给方，提供安全、可信、高质的能力服务资源，并不断扩大能力服务开放的范围和边界；外部连接服务需求方，不断提升服务调用的效率，并降低服务调用门槛。

(3) 数据提供的关卡（由内向外）：

构建统一规范、安全可控的公共数据开放平台，分类分级开放公共数据，并逐步从公共数据外延至社会数据，为不同的数据资源设置差异化的开放条件，有序推动公共数据、社会数据资源的融合开发利用，提升数据资源使用效益。

3.4.2 充分利旧复用、形成可持续运营模式

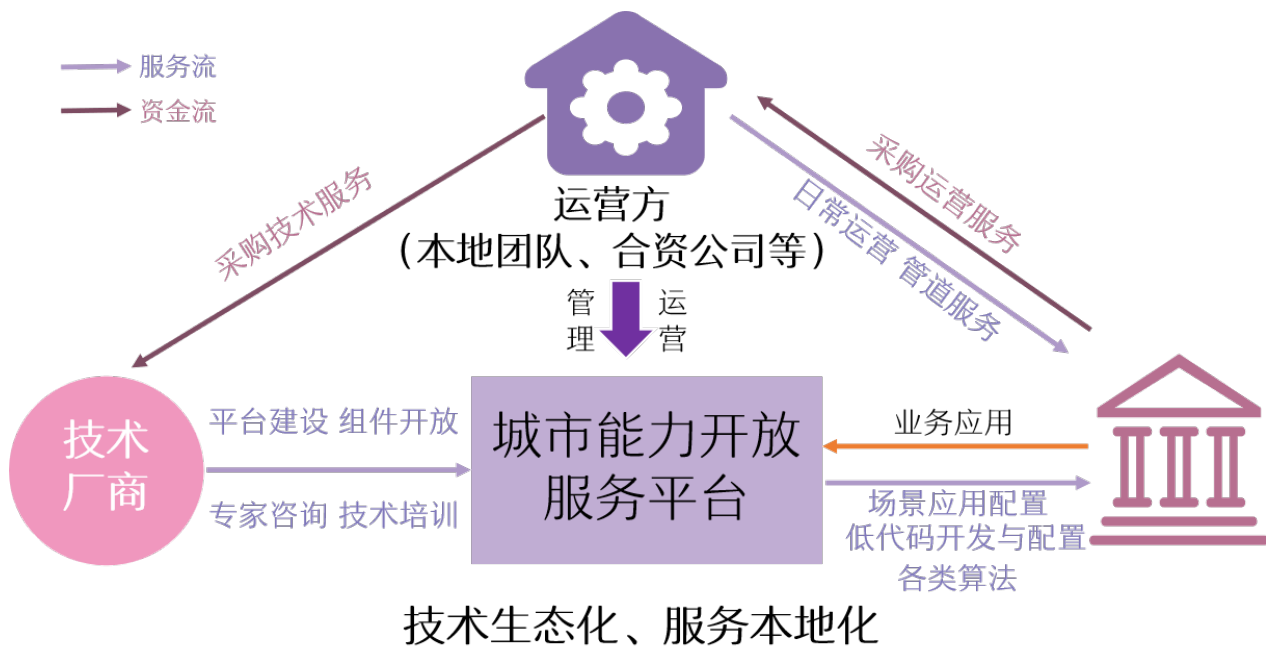
最终，在完成数据、中台、能力开放三个层面的“打地基”工作后，数字化城市治理需要进行持续的运营服务与场景创新，以面对不断变化的业务需求，打破传统的“周期长、成本高”的建设项目模式，走向“可持续、本地化”的运营服务模式。

通过技术厂商、运营方及政府三方合作，将未来数字化城市治理进行技术生态化与服务本地化，通过政府向运营方采购服务的方式，进行持续的场景应用搭建、数据要素、中台组件完善等服务，并通过不同工作内容的人员要求进行分类分级，由本地运营方结合技术厂商专家共同完成。最终打造统一标准、服务开放、自我造血、持续发展的数字化城市治理新模式（图 3-23）。



图 3-22：城市能力开放服务平台总体设计
来源：作者自绘

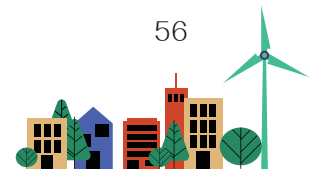




统一标准 服务开放 自我造血 持续发展

序号	运营服务类型	运营服务子项
1	临时、碎片化应用配置 (临时满足业务需求, 不做定制—如安全排查任务、突发事件、重大活动保障等)	
2	场景搭建服务	
3	内外部系统对接服务	
4	数据要素服务	数据要素构建维护
5		知识体系维护
6	算法开发运维	视频算法开发
7		多源融合算法开发
8		算法管理运维服务
9	组件开发运维	
10	日常运维服务	

图 3-23: 数字化城市治理运营服务模式设计
来源: 作者自绘





04

案例研究



第四章 案例研究

本章节以第二章提到的十大数字城市治理场景为主线，涵盖基层治理、数据运营、交通治理、生态保护、医疗健康、电子政务和民生服务等多方面内容，提供了 5 个城市和 5 个企业案例，为全球其他城市利用数字创新城市治理提供中国策略与方案。

4.1 城市案例

4.1.1 浙江省平湖市：“感智汇 + 事件中枢”在城市治理中的应用

1. 方案背景

在智慧城市建设进程中，浙江省平湖市逐步发现其在“感知网”建设与基层治理方面的问题。在“感知网”建设方面，其存在与全域智治不匹配，感知设备和感知平台建设无序、共享协同弱，感知设备重复建设，感知数据共享不足，感知项目和政府服务项目数据标准不一、分析能力弱等问题；在基层治理方面，其在城市治理基层事件处置存在服务侧多端分散，基层治理事件多端上报，部门回复办理路径口径不一，部门间协调对接困难，协同办理效率低，上下贯通效果差等问题。

为解决这些问题，平湖市通过打造服务基层治理领域多跨应用的基层智治综合应用，以全量信息采集感知为基础，综合集成数据、算法、模型、知识等智能要素资源，利用事件中枢进行多层次、跨部门协同处置，为基层治理体系和治理能力现代化提供智慧化支撑，助力城市治理服务深度融合、一体调度、智能服务的全新智慧城市建设运行新模式。

2. 基本内容

会聚技术操作系统（CTOS）管理城市各类资源和应用，提供统一界面和工作协同通道，构建政务信息智能枢纽，形成跨层级、跨区域、跨领域的智能城市网络群。在具体

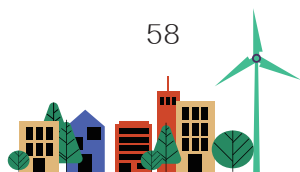
应用方面，CTOS 通过数据赋能，盘活资源，增加增收渠道。同时，CTOS 在基层治理、城市管理、防内涝等方面也发挥了重要作用，如通过智能事件中枢和感知物联底座，实现资源高效融合利用和全域事件的统一管理。

以重大应用为引领，贯穿综合集成改革，贯彻“数据集成、领域集成、部门集成”的原则，创新性地构建了“1+1+8+N”的智慧城市建设体系，即一个物联感知中台核心、一个全城市级智能事件中枢、八个事件分中枢以及 N 项基层特色应用，以推动全域智治工作的深入发展。“一核”聚焦于打造物联感知中台的核心地位，作为智治融合的基石与资源调度的中心；“一中枢”则指全城市级智能事件中枢，负责事件的全面调度与管理。在八个镇街道建设 8 个分中枢，实现全市上下左右，事件的贯通流转，再集成 N 个基层特色应用持续迭代、共建共用。具体建设模式如图 4-1 所示。

在具体实施层面，最重要的是构建“感智汇”平台，融合智治底座与资源汇聚调度核心，汇聚全量感知资源与数据，建立市级算力与算法配置调度中心。这一举措旨在为全市范围内的视频数据提供 AI 分析能力，并为基层治理提供智能化的支撑。

在“感智汇”平台的基础上，构建全域智能事件中枢，通过省、市、区三级网关的衔接，实现上级重大应用的贯通与下级多通道、多闭环的立体流转。这一系统支持联动交互、一屏指挥、一网统管，确保事件处理的高效与协同。

此外，在平湖市辖区内的八个镇街设立



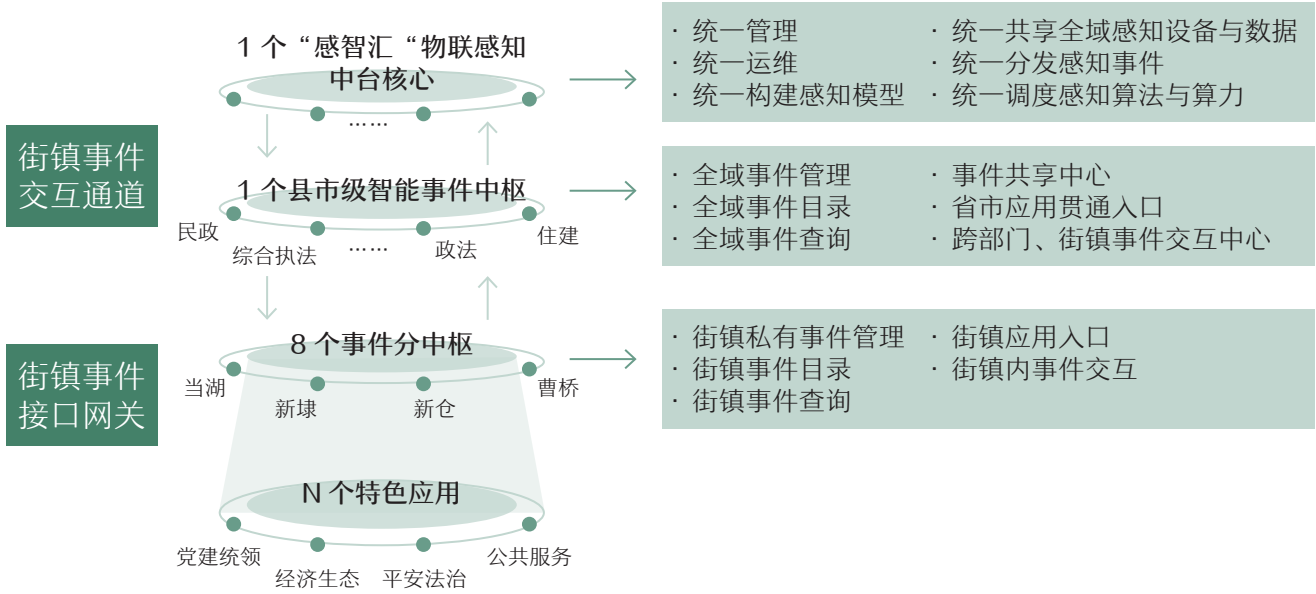


图 4-1：“1+1+8+N”智慧城市建设体系
来源：平湖市数据局

“事件流转分中枢”提供 SaaS 化服务，集成了公共服务、城市建设、平安法治、应急管理、社会保障、经济生态等共性基础应用。这一模式旨在形成标准化的基层事件中枢纽应用工厂建设模式，为后续推广奠定基础。

为了促进市民参与智慧城市建设并提升政务服务满意度，“随手拍”移动工作端应运而生。这一平台既可作为市民、基层工作人员上报问题的工具，也可作为接收、处置、反馈任务的工作端。通过此平台，能够及时收集和整合市民的需求与反馈，掌握真实的业务诉求，并实现全域智治的全流程闭环管理。

最后，此方案致力于建设数字城市治理的“N 个应用场景”。通过制定“市级共性应用 + 镇街道个性应用”清单，“感智汇 + 事件中枢纽”迅速赋能“智慧园林”、“城市防内涝”、“十情图”等 39 个特色场景应用。

3. 方案创新

浙江省平湖市“感智汇 + 事件中枢纽”创新方案在以下四个方面进行了创新：

(1) 体制机制创新

从人调度人变为人调度应用、应用调度应用、应用调度人。建成全时空多维度采录感知网，汇聚全域感知资源和数据。

(2) 工作方法的创新

优化数智城市政府投资信息化项目运维管理，推进项目建设全生命周期全流程的保姆式服务。

(3) 实施路径的创新

创新构建了 CTOS 城市操作引擎，分为五横两纵，包括基础设施、数据湖仓、应用中台、场景应用和业务门户，通过 AI 算法模型赋能和智能事件中枢纽一体协同，提升城市治理效能。

(4) 实施效果的创新

通过 CTOS 的数据赋能，如腾笼换鸟、抱团富、增财实学等场景，盘活资源，增加增收渠道，提升学历技能。

4. 方案成果

2023 年 1 月至今，浙江省平湖市“感



“智汇 + 事件中枢”创新方案在经济、社会、环境和管理方面取得了显著效益：

(1) 经济效益

经初步估算，每年相关项目建设预算可节约至少 20%。以 2023 年为例，通过“感智汇”物联感知融合服务应用的建设，实现了跨部门视频及感知设备的能力共享，直接节省建设预算超 5000 万元，累计间接节省财政资金高达上亿元。

(2) 社会效益突出

CTOS 管理着城市的各类资源和应用，提供统一的应用界面、事件交互和工作协同通道，使得政务服务、基层治理、经济发展、城市管理等多个智慧城市领域得到全面赋能。

(3) 环境效益

通过空气检测、油烟监测、乱停放治理和水面漂浮物监控等智能算法模型，显著提升了环境管理效率和城市生态质量。

(4) 管理效益

CTOS 城市操作引擎建设作为智慧城市建设的重要实践，显著提升了城市管理的智能化水平。

此外，该项目还在感知网建设模式、资源共享模式、信息系统开发模式及建设标准等方面实现了突破性进展。同时，通过制度化保障，优化了数据运用，提升了智能决策能力，确保了数权回归政府，有效盘活了数据资产。

该方案与 SDGs 相关性

CTOS 城市操作引擎建设通过带动信息技术为主导的高科技密集产业的发展产生新的经济增长点；促进城市经济向知识型、创新型转变进而促进经济发展的高效、低耗、可持续，提升城市经济发展的质量，营造良

好的社会公共服务环境，对经济增长产生促进作用，为智慧城市建设发展提供了新思路，致力于致力于 SDG9 的产业、创新和基础设施的实现。

通过 CTOS 城市操作引擎的建设，建成全市统一的视频、物联、公共数据资源管理平台，夯实城市基础设施，在防洪防涝、污水治理、河道巡查、综合执法、污染排放治理、能源减排、智慧养老等领域进行科学决策提供强力支撑，致力于 SDG11 的可持续城市和社区目标的实现。

5. 小结与反思

湖市在智慧城市建设中，通过引入 CTOS 城市操作引擎，实现了对城市各类资源和应用的统一管理，构建了一个跨层级、跨区域、跨领域的智能城市网络群，也面临工作机制、感知汇聚、协同调度、安全管理等方面的问题。

(1) 工作机制挑战

聚焦原信息化系统各自建设，发展进度不一，数据各自留存，分别共享等问题，强化智慧城市建设整体规划，坚持统筹、整合、共享的建设原则，依托一体化智能化公共数据平台和物联感知中台以及智能事件中枢等公共支撑体系开展建设，坚持业务协同和数据共享，形成统筹规划、一体推进、全域协同的建设格局。

(2) 感知汇聚挑战

聚焦感知设备厂商多、产品型号杂、标准不统一、共享难等问题，构建了统一的感知设备接入标准和共享规则，形成了《物联网设备标识规范》等 16 个标准规范，通过安全设备和安全组网标准，打通了政务网、视频网以及业务专网等，实现网络的互联互通，同时引入了物模型的技术，实现设备和模型解耦，确保了感知设备的有序建设和资源共享。

(3) 协同调度挑战



聚焦基层治理和政务服务多头上报、多头处置，没有统一的处置流转平台和标准以及部门间的系统存在壁垒、协同办理效率低、上下贯通效果差等问题，制定了全市协同调度的接入标准和事件流程配置标准，开发事件流程配置工具，可快速搭建业务流程和应用，对接省、市应用，实现基层人员一个平台办所有事，对全域事件进行数据沉淀和动态展示分析，一键形成相关的工作报告，为全市智慧城市协同发展提供决策依据。

(4) 安全管理挑战

聚焦全域运维权限不清、数据分散管理困难、安全监测弱、数据共享利用存在安全隐患等问题，实施分类分级、权限管控、数据审计、加密脱敏、安全态势感知等数据安全防护七大能力，探索建设了湖仓一体的数据资源体系。

通过这些做法和经验，平湖市在智慧城市建设中实现了调度模式的突破，提高了城市管理的自动化和智慧化水平，为基层治理、环境监控、应急防灾等创新应用提供了数字资源和技术支撑。

4.1.2 广西壮族自治区桂林市：数字赋能漓江生态治理

1. 方案背景

漓江发源于中国广西壮族自治区桂林市兴安县和资源县交界区域海拔 2141.5 米的华南第一峰猫儿山，是桂林的母亲河，全长 214 公里。漓江流域总面积 1.2 万平方公里，涉及桂林市 6 县 6 城区，流域总人口约 360 万。漓江及两岸 253.8 平方公里的桂林喀斯特地貌列入了世界自然遗产名录。

长期以来，漓江水域及沿岸积累形成了很多历史遗留的乱建、乱挖、乱养、乱经营、环境卫生脏等“四乱一脏”问题，由于漓江流域涉及面广，漓江的保护和监管面临跨层级、跨地区、跨部门、跨系统协作等带来的诸多困难和挑战，传统监测手段存在数据采集不及时、信息孤岛、响应速度慢等问题，

亟需采用数字化治理手段予以解决。

近年来，中国中央政府及桂林当地政府高度重视漓江生态治理工作，以推动漓江生态环境保护步入数字新时代，实现“智山慧水，生态漓江”为发展愿景，着力提升漓江生态保护管理工作的效率和效果；以生态融合与科技融合为方向，将以 5G 为代表的技术应用融合到漓江生态环境、全域旅游的服务、运营、监管和保护全体系中，逐步对漓江进行立体式、一体化、智能化的保护和治理，提升生态和旅游监管执法手段，推动实现漓江流域生态环境的实时监控和有效治理。

2. 基本内容

桂林市数字赋能漓江生态治理项目总投资 3.16 亿元（中央预算内资金 5000 万元，自筹资金 2.66 亿元），具体细分为数字漓江数据中枢、可视化指挥调度中心、漓江数字沙盘、5G 运用云平台、5G 新能源竹筏建设、元宇宙旅游应用平台等 20 个子项目，由桂林漓江旅游投资运营有限责任公司与中国一东盟信息港股份有限公司达成战略合作协议，桂林东信云科技有限公司负责实施。

项目总体架构可以概括为“1 中心 + 1 中枢 + N 应用”，1 中心即漓江云计算中心，是由云主机、云存储、云安全构成的绿色算力基础设施，1 中枢为数字漓江智慧中枢，是由业务服务组件、数据服务组件和提供展示功能的可视化指挥调度中心构成的智能中枢基础设施，N 应用包含生态、监管、服务和运营等四大应用体系。

2022 年 3 月，完成智能中枢、绿色算力、5G 绿色智能专网、可视化指挥调度中心等基础设施的建设部署；2022 年 12 月，完成漓江全息数字沙盘及漓江全域生态安全监管大数据模块、水质、山体、生物多样性监测服务模块、等生态应用功能的部署；2023 年 6 月，完成 5G+ 生态执法服务、5G 监管服务、5G+ 移动执法服务、应急救援预警模块等执法监管应用功能模块和 5G 终端设备的部署；2023 年 12 月，完成公安、



检察、法院、司法、生态环境、自然资源、水利、农业农村、林业和园林等多部门数据交互和系统集成，完成生态漓江数字孪生信息展示及交互、漓江生态宣传、数字漓江元宇宙生态体验等服务应用功能模块的部署。

3. 方案创新

(1) 以一网统管提升多部门数据共享与协同效率。

桂林市政府成立专项工作领导小组，协调解决项目建设过程中的问题，特别是多部门的数据共享和交互问题，统筹成员单位将涉及漓江生态环境保护的监控数据资源、监控视频等聚集到统一的平台数据大脑中。全市 11 个市直部门点对点互相签订数据共享协议，明确数据共享的具体内容、更新频次、对接方式等事项，全面实现空气质量、水质监测、林业矢量、行政区划、卫星遥感影像、森林火险监测、生物多样性监测、生态执法司法等数据互通共享。执法单位通过网络共用监控数据了解水质、山体、生态环境等情况，可快速发现破坏生态问题，及时处置，大大提高了执法的效率和精准度。

(2) 构建数字化智慧执法司法应用

依托本项目平台，将大数据、云计算、人工智能等现代科技与漓江生态保护执法司法专门机构深度融合，打造了漓江风景名胜区生态环境智慧执法司法平台，通过线上执法，有效提高了漓江保护治理能力和治理水平。

(3) 创新建设人大监督漓江保护应用。

为了充分发挥信息技术在人大代表履职监督、收集民情民意、法律法规宣传等方面的作用，本项目平台中特别设置了“人大监督”模块，并部署手机小程序应用，实现了漓江流域 12 个县区 307 个代表履职平台、9 个基层立法联系点、6576 名各级人大代表“线上”监督全覆盖，构建了“两个保护”人大监督新格局。

4. 方案成果



图 4-2: 数字漓江 5G 融合生态保护利用综合平台
来源: 桂林漓江风景名胜区管理委员会

漓江数字生态治理方案平台整合了实时监测、统计分析、风险预警等数据信息，全方位、立体式对漓江生态环境保护监测，有效推动了漓江生态环境保护数字化转型，并有效达成了生态、经济与社会效益。

(1) 生态效益

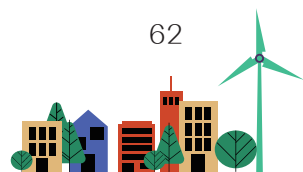
实现了对漓江流域山体水质监测、生物多样性监测、游船航行监控、景区景点的全天候监控。漓江干流水质常年保持 II 类水质标准，漓江流域森林覆盖率超过 80%，2021-2023 年漓江生态环境质量指数分别为 85.86、86.45、86.55，均为质量最高等级优，且呈逐年上升趋势，漓江生态环境质量得到稳步提升。

(2) 社会效益

漓江数字生态治理方案平台的旅游服务应用带动平台内旅游相关的商户入驻、酒店预订、餐饮消费、交通车接驳、广告营销投放、东盟商贸产品文化交流、本地农贸商品消费、桂林文创产品消费、品牌创建、促进旅游消费增长等，带动 25 万 -30 万相关从业人员受益。

(3) 经济效益

基于漓江数字生态治理方案平台打造的象鼻山元宇宙场景游客访问次数日均 70000 人次左右，推动整个桂林旅游新业态、推动旅游业态多元化、数字化，提供全新的旅游体验。2024 年上半年桂林市全市接



待游客总人数 7804.87 万人次、同比增长 10.58%，实现旅游总收入 947.29 亿元、同比增长 12.21%。

该方案与 SDGs 相关性

漓江数字生态治理方案平台对漓江流域进行跨部门、跨区域的综合管理，对漓江干流及重要支流进行 24 小时实时水质监测，确保了水质安全，直接促进了 SDG6：清洁饮水和卫生设施的实现；平台建设和运营为桂林市高科技和环保领域提供了就业机会，平台内旅游相关应用场景能够促进当地旅游和文化产业发展，带动相关从业人员获益，为 SDG8：体面工作和经济增长作出了贡献；平台通过智能化手段保护和监测漓江及周边环境，有助于维护漓江风景名胜区环境质量，及时预警地质灾害的发生，为 SDG11：可持续城市和社区提供了支撑；平台内新能源竹筏建设等项目，减少了传统燃油游船的污染排放，有助于减少温室气体排放，与 SDG13：气候行动相关；平台内生物多样性监测功能能够实时监测和记录漓江风景名胜区中的保护动物，从而更好地对珍惜物种栖息地进行保护，能够促进 SDG15：陆地生物的实现。

相关受益人群

(1) 带动酒店、餐饮、交通、商贸、文创产品等旅游相关消费持续增长，25 万 -30 万旅游相关从业人员受益。

(2) 平台的地质灾害实时监测预警功能有助于预防和监测山体滑坡等自然灾害，减少对周边居民生命财产安全的威胁。

(3) 生态环境持续向好，游客体验感提升，游客数量增加，参与新能源排筏运营漓江沿岸村民经济收入逐年增加。

(4) 依托本平台“漓江生态保护志愿者联盟”“漓江保护人大监督”微信小程序等工具，宣传漓江保护相关法律法规，让居民通过举报问题参与到监督与环境治理中，提升了公众参与程度。

5. 小结与反思

漓江数字生态治理方案平台在实施运营中遇到了两方面挑战，多部门协同与数据交互共享挑战和多元化多场景综合利用挑战：

(1) 多部门协同与数据交互共享挑战

漓江数字生态治理方案平台需要汇聚生态、自然资源等各类数据，涉及漓江流域内多区县、多个职能部门，数据标准不统一，部门协调是本项目面临的巨大挑战。为此，桂林市委、市政府主要领导高度重视，成立了专项工作领导小组，坚持高位推动，全市 11 个市直部门点对点互相签订数据共享协议，相关部门技术人员组成数据交互共享工作专班，推动建立统一的元数据标准体系，逐步打通信息壁垒，实现数据融合共享。

(2) 多元化多场景综合利用挑战

本项目是以数字赋能漓江生态保护和治理的综合性平台，资金投入大，如何扩大平台的使用场景，最大程度发挥平台的作用是实施本项目的挑战。项目创新扩展了智慧执法司法、人大监督等工作场景，还开发了景区元宇宙应用场景，依托 AR、VR、XR、AI、云、区块链以及数字孪生等核心技术，构建推动整个桂林旅游新业态、推动旅游业态多元化、数字化，提供全新的旅游体验。

在未来，桂林计划扩展打造漓江支流遇龙河数字孪生虚拟应用场景、增加防汛监测预警功能应用等。

4.1.3 深圳市盐田区：智慧城管信息系统在数字城市治理中的应用

1. 方案背景

深圳市盐田区自建区以来，先后实施“精品战略”和“特色提升战略”，迅速发展为现代化滨海城区。随着城市规模不断扩大，面临的城市管理问题也越发突出，被动、滞后、静态的管理模式已无法满足精细化城市管理水平提升的需要。



为此，盐田区积极探索创新城市管理现代化新路径，以物联网、大数据、人工智能等新技术打造了智慧城管信息系统，积极构建感知、分析、服务、指挥、监察“五位一体”智慧城市管理体系，全面提升城市管理精细化、规范化、智能化水平。

该数字方案强化了“物联网、大数据、人工智能”等新一代信息技术的运用，搭建数字城管、指挥调度、公众服务等于一体的智慧城管系统，为市容环境、园林绿化、市容秩序、城市家具等城市管理行业提供强大技术支撑，促进各管理要素有效监管、各类数据汇集融合、各个部门业务融合，从而有效的提升城市感知运营、数据分析应用、公众互动服务、综合指挥调度和行业监管考评能力。

2. 基本内容

建立 6 大应用系统，建成涵盖城市管理各行业的 9 个子系统和全市独有的日常环卫巡查系统，打造“1116N”智慧城管新模式，实现盐田区“数字化城管”和市政环卫管理全天候、全覆盖、智能化、智慧化监督与监管的两大轴心职能，第一次实现了辖区城管各行业的一网统管（图 4-3）。

系统核心是构建了城市管理问题七步闭环处置流程,实现了各部门之间的信息同步、协同工作和协同督办，并打造了环卫管理、公园管理、垃圾分类、公众服务等多个业务系统，实现了各业务的精细化管理。

3. 方案成果

通过本项目的建设，全面提升城市管理相关业务及事件处理能力，提质增效、减少人力。首先，提升了事件采集效率和处置能力，盐田区城管事件从发现到处置完成的平均时间由原有的 12 小时提升至 4 小时；其次，提升了城市管理各部门的工作效率，自智慧城管系统上线至 2024 年 5 月 31 日止，该平台共计处理事件类案件约 23.24 万件，部件类案件约 1.98 万件，环卫案件约 14.15 万件，总体办结率高达 99.77%。同时，通过移动端强化市民参与，市民反映的问题及时处理，市民满意度达到了 99.5% 以上。

国家住建部有关领导和专家给予盐田智慧城管系统“四最一标杆”的高度评价，认为盐田智慧城管系统是全国建成最早、最完善、最有实效、最能落地的智慧应用系统，是全国智慧城管建设的标杆，2019 年 10 月，住建部组织了全国各地的城管单位主要领导

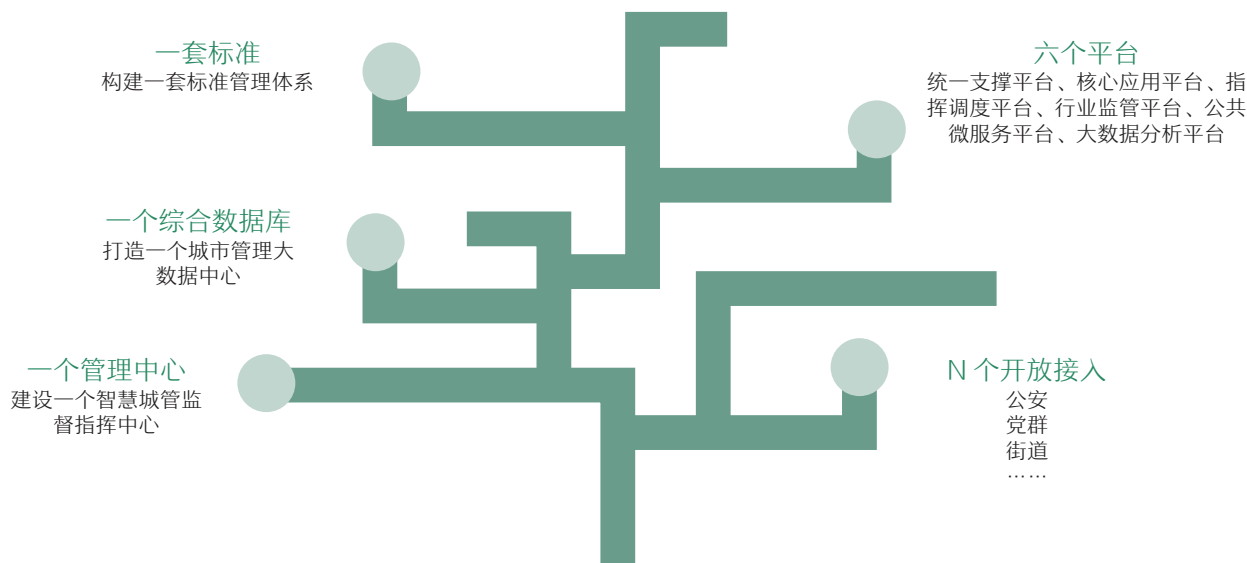
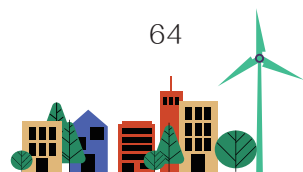


图 4-3：盐田区智慧城管“1 1 1 6 N”模式图
来源：深圳市盐田区城管局



等 120 多人前来观摩调研。并在 2020 年和 2021 年先后获得中国地理信息产业优秀工程金奖和全国优秀测绘工程铜奖。

该方案与 SDGs 相关性

该方案注重以人为本、市民参与、社会协同的开放创新空间的塑造以及公共价值与独特价值的创造；注重提升城市管理效率，从市民需求出发，并通过手机移动端强化用户的参与，以人为本实现经济、社会、环境的可持续发展。

项目建成后提升了盐田区整体信息化水平，带动了 IT 基础设施建设、数据治理、环卫运营服务等一批上下游产业，提升了盐田区整体信息化水平，致力于 SDG9 的产业、创新和基础设施的实现。

通过各渠道信息资源的整合，为部门业务的深入展开和宏观决策、改进工作流程和方法、提高部门之间的协同工作能力，增强政府部门合力，提高城市管理效率，致力于 SDG11 的可持续城市和社区目标的实现。

采用信息技术和数字化手段，实现城市管理工作的电子化、网络化、透明化，从而减少或消除传统纸质文档的使用，降低成本和资源消耗，进而提高资源利用效率和节约能源，促进绿色低碳发展，致力于 SDG13 气候行动目标的实现。

相关受益人群

通过系统为市民提供更加便捷、高效的生活体验。例如，市民发现的窨井井盖破损、路灯故障灯问题，通过移动端快速上报，管理单位第一时间处置，提升市民满意指数。

城市管理工作人员能更好地应对城市管理挑战，系统 2023 年度共上报问题工单案件 61179 宗，立案工单 59113 宗，闭环处置办结 57855 宗，办结率为 97.87%，发挥了很好的监督考核效能。

为政府决策与规划提供有力支持。例如，

利用算法模型对人员、车辆等数据进行深度分析，优化人员、车辆等环卫资源的配置和区域分布。

系统的智能化管理和监控发现问题能第一时间直接发送至城市环境与设施维护一线工作人员，提高工作效率。

改善城市营商环境有利于吸引投资，在 2023 年，沿街划线经营管理首批试点商家共 264 家，并基于智慧城管系统及时发现、处置城市管理相关问题，保持辖区市容秩序良好，市容环境综合指数稳步上升。

4. 小结与反思

在实施该数字方案的过程中，主要遇到了技术挑战及社会接受度方面的挑战，盐田区用以下方法高效应对：

(1) 技术挑战

系统涉及复杂的技术集成和数据处理，在系统中应用到了大量的基础地形数据、地理编码数据等，地理信息平台需要与业务系统进行深度适配，为此，技术团队充分研究了市场上主流厂商，并做了深度沟通和适配，选择了最合适产品，保证了系统的稳定性和可靠性。

(2) 社会接受度

推行新技术需要市民和员工的积极配合，在项目上线初期，巡查人员采集每天穿梭在城市的大街小巷，采集环境卫生、部件损坏等城市管理问题，拍照时遭到了一些商户和市民的不理解，后通过短信和公众号等宣传手段，提高市民和员工对智慧城市系统的了解和认同，解决人们对技术引入的疑虑和不适应情绪。

经验总结

(1) 加强数据共享服务能力

统筹城市管理数据，摸清城市管理家底，



形成城市管理全方位综合数据库，并按照标准对数据及时进行更新，促进多部门公共数据资源互联互通和开放共享，实现数据的上下融通，开放共享。

(2) 增强政府指挥决策能力

实时掌控城市运行态势，同时与各街道、各部门互联互通，形成协调联动机制，挖掘城市运行的内在规律和特征，实现提前预警，推进城市顽症治理。

(3) 深化城管考核评价能力

结合各地最新的城市管理考核政策，综合城市管理中各行业考核体系，构建整个城市管理综合考核体系。

未来，盐田区将继续深化智慧城管信息系统，以 AI 智能优化、跨部门协同和人工智能辅助决策等方式赋能数字城市治理。

(1) AI 智能优化

深化 AI 技术在城市管理中的应用，借助移动车载 360 采集、无人机巡视采集等多种智能采集手段，通过自动发现、自动定位、自动预警、自动派发、自动统计的“五自一体化”事件处置流程，高效助力事件全闭环管理。

(2) 跨部门协同

增强部门信息共享和协同工作，构建“专业 + 机制 + 大数据”城市运行管理服务模式，推进城市运行管理服务转型，形成上下联动、各方配合、协调有力的良好局面。

(3) 人工智能辅助决策

结合人工智能技术，对城市管理的事件、环卫、园林等各个行业数据进行分析，为决策者提供数据支持和智能分析，辅助决策制定，使城市管理决策更科学、更准确。

4.1.4 湖州市安吉县：一站式智慧出行平台

在城市交通治理中的应用

1. 方案背景

湖州市安吉县在发展智慧城市交通的进程中，发现群众出行面临平台多、功能单一、服务碎片化、同质化，无法满足群众对出行前、中、后全链条“一窗式”服务需求，并且各交通运营企业之间，信息系统相互独立、数据无法共享、资源无法整合；政务部门之间也存在信息壁垒、实时协同联动不足，行车监管、车辆轨迹、身份核查等行业安全监管不完善等问题，打造一站式智慧出行平台乃当务之急。

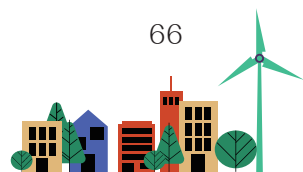
湖州市安吉县采用先进的大数据、AI 匹配算法，结合云计算与物联网技术，整合公共交通多种出行方式，构建数字化赋能、聚合智慧出行生态，形成“一站式服务、一体化运营、一窗式监管”3 大场景，重点打造“城际出行、县内出行、出行配套、增值服务”4 个子场景，8+X 项应用。城际出行整合了定制、长途客运和旅游包车；区域内出行提供公交、分时租赁和网约出租等多元选择；出行配套注重充电和停车数字化管理；增值服务则拓展了多项垂直领域内容，为市民和游客提供深入服务。

2. 基本内容

一站式智慧出行平台通过整合服务资源、优化企业运营、强化政府治理，全面助力城市治理现代化。不仅解决群众出行难题，提升旅游经济活力，还促进交通行业的资源整合与信息共享，降低企业运营成本。同时，方案完善公共出行数据体系，强化行业安全监管，打破信息壁垒，促进政府各部门之间的协同联动，为构建智慧、安全、高效的现代城市治理体系奠定了坚实基础。

该方案分为三期实施运营：

一期，构建可扩展、可复用生态，优化信息流与业务流，强化综合管理与应急响应。打造公共出行平台，提升信息服务品质，实现精准出行规划、到站预测与路况监控，增



强公众信赖。

二期，强化行业监管，汇聚企业数据，助力决策优化与资源配置。整合运输数据，标准化处理，闭环管理数据质量，赋能生产协同与决策支持。

三期，整合交通数据，贯通监管流程，构建信息化核心支撑网络，融合多公司业务数据，实现信息化一体化。聚焦业务焦点，统一发布应用，提升整体信息化能力，服务管理、民生与决策，构建高效、安全、环保的智慧交通体系，助力城市发展与公众出行。

3. 方案创新

(1) 改革公共交通服务出行方式，满足群众高频出行需求。

(2) 机制体制创新，推进市场化、社会化规范参与。

(3) 强化交通大脑，促进城市管理双智融合。

4. 方案成果

一站式智慧出行平台提供“定制客运”，如“定制巴士”和“校园巴士”等，已开通安吉到杭湖两城共 372 个站点，服务 30.75 万余人次，班线服务 9 万余趟次，日均旅客量约 270 人次。其中“定制巴士”业务，极大满足求学、通勤、旅游等域内个性化的线路需求并实现智能化预约和管理；“校园巴士”累计共开通 35 条线路，服务学生 41.3 万余人次。车辆运时段减少 50%。通过业务运营一体化建设，减少重复开发项目 10 余个，节约项目开发资金 2000 多万元。减少运营车辆配置 10%，车辆闲置率较改革前降低 50%，运营率提升 20% 以上。优化城区路口转向指示 20 个，提升路口通行效率。通过数据自动巡查监管，自动发出违停温馨提示 1000 余条，违停罚单降低 45% 以上。

一站式智慧出行平台可方便群众通过手

机预约，解决就医、机场高铁、购物娱乐等高频出行需求，通过交通大脑数字优化分析，联动交通局、运管局、公安局、城市管理多个部门，优化城区路口转向指示，提升路口通行效率，并与运管、城市管理实现执法互通。

长期效益

(1) 极大地提升城市的交通运行效率，减少了交通拥堵和排放污染，提升了城市的整体吸引力和竞争力。

(2) 促进智能交通相关产业的蓬勃发展，推动产业结构的优化升级。

(3) 通过提供全链条、个性化的交通出行服务，提高公众的生活品质，增强政府与民众之间的信任与互动，为构建和谐社会奠定坚实的基础。

该方案与 SDGs 相关性

优化交通资源配置，提高交通服务效率，降低运营成本，促进交通行业的健康发展。为交通从业者提供更多的就业机会和更好的工作环境，还通过提升整体交通效率促进区域经济增长，从而促进 SDG8：体面工作和经济增长的发展；通过提供多样化的出行选择和高效的交通管理服务，缓解城市交通拥堵，减少交通排放，改善城市环境质量。同时，智慧停车系统的应用提高停车位的利用率，减少无效行驶，为实现 SDG11：可持续城市和社区做出贡献；提高交通系统的整体效率和促进低碳出行方式，为 SDG13：气候行动，减缓气候变化影响、保护地球生态环境做出了积极贡献。

5. 小结与反思

湖州市安吉县在打造一站式智慧出行平台时发现网关建设规范与系统部署不匹配，数据安全与隐私保护措施不足以及数据共享等问题，并以以下方式解决：

(1) 网关建设规范与系统部署不匹配



由于网关建设规范与系统部署存在一定的不匹配，导致数据对接过程中出现了诸多技术障碍。为克服这一难点，通过仔细分析网关规范与系统部署的差异，找到合适解决方案，推动系统迁云工作，确保系统顺利接入公共数据平台。

(2) 数据安全性与隐私保护

在对接过程中，保障数据安全性和隐私性至关重要。为此，系统接入数据安全监测子系统，加强对数据监控和保护。通过实时监测数据传输和存储过程，能够及时发现并处理潜在安全风险，确保数据完整性和保密性。

(3) 数据共享

为实现数据双向流通和共享，通过与公共数据平台的技术团队紧密合作，成功打通数据链路，实现数据的实时传输和共享。

4.1.5 杭州市富阳区：“跨医院间检查检验结果互认”在城市治理中的应用

1. 方案背景

当前，在杭州市富阳区大力发展健康富阳建设和深化医药卫生体制改革的过程中，逐步发现重复检查、过度检查、“以检补医”等成为群众就医痛点，其挤占了医疗资源，增加了群众就医负担。另一方面，医院间检查检验结果标准不统一，诊间数据调阅不便捷，共享后医疗质控潜在风险等，导致检查检验结果互认成为医疗改革的重难点之一。

为推进富阳区卫生数字化建设和卫生行业治理，富阳区有效运用数字化手段，通过构建“互认标准、数字应用、制度保障”三大体系，破解不同医疗机构间的检查检验结果互认难题，实现区域各医疗机构检查检验结果互认共享，致力于实现群众看病省时省钱、医生诊疗规范合理、医疗资源高效利用、医患关系更加和谐的数字医改未来。

2. 基本内容

(1) 制定医检互认项目标准

按“群众所需、高频应用、风险可控”3个原则，分批确认项目名称、编码，梳理出直接互认、不可互认、互认时限等规则与技术标准，统一实现“一个项目一套规则”。组建省、市、区三级医学、医务、法务的专家委员会，把控互认项目申请、审核、实施、评价四个环节，确保互认项目的质量控制。

(2) 搭建医检互认平台

横向打通卫健、医保、人社、市民卡等4大部门数据，纵向贯通各级医疗机构间的业务系统，统一各类检查检验结果数据上传标准，形成规范数据池，为医生提供已检报告快速调阅、结果互认等诊断支撑，限制重复检查、付费等后续流程，同时通过短信告知患者互认情况、减免项目和费用等信息。

(3) 重塑保障性制度

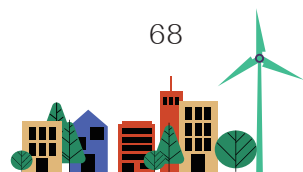
重塑“检查检验结果互认共享诊疗流程”等4项规范，精减互认开单流程，实现结果互认智能控制。出台互认共享医保激励管理办法、医务人员专项奖励等11项规章制度，保证医生和医院收入。由富阳区财政出资购买“互认责任险”，对因开展结果互认产生医疗纠纷的，由商业保险机构给予赔付，消除医生后顾之忧。

3. 方案创新

杭州市富阳区“跨医院间检查检验结果互认”方案以数字技术创新保障“互认标准、数字应用、制度保障”三大体系的运行。

(1) 数据共享

系统架构拟采用基于SOA开放式的结构，基于服务的功能组建设，采用统一的协议、松散耦合的接口定义、标准化的数据转换、统一的安全保障、标准化的流程自动管理，按照HL7、DICOM和IHE等标准与规范构建医院Web Service开发中间件，交互两边某一方的改动并不会影响到另一方，实现



信息的“互认”与“互操作”。

(2) 检查检验云影像调阅

检查检验所呈现的影像资料存储在云端，通过电脑、手机等智能终端可调阅影像检查等无损图像。

(3) 网络安全

按“群众所需、高频应用、风险可控”3个原则，分批确认项目名称、编码，梳理出直接互认、不可互认、互认时限等规则与技术标准，统一实现“一个项目一套规则”。组建省、市、区三级医学、医务、法务的专家委员会，把控互认项目申请、审核、实施、评价四个环节，确保互认项目的质量控制。

4. 方案成果

(1) 省市推广

省、市领导高度肯定富阳区跨医院间检查检验结果互认项目在减轻患者负担、优化医疗资源方面取得的显著成效，2022年底，区级医检互认项目模式在全省得到推广，上升为“浙医互认”，同时还获中央改革办向全国推介。截至目前，浙江省已实现320项检查项目和116项检验项目的全省互认，杭州市已实现所有市区县医疗机构、社区卫生服务中心的检验检查互认。

(2) 患者更加省时省钱

以胸部CT单个项目测算，每减少一次检查，人均可节省检查用时2小时以上，以检查费用每项次180元计，患者可节约支出36元，医保基金可节省18元。自2021年7月至2023年11月，富阳区累计互认79万余项次，节省医保基金、患者个人费用4100余万元；杭州市年均互认145余万项次，年均节省医保及个人医疗费用5500余万元；舟山市年均互认22余万项次，年均节省医保及个人医疗费用920余万元。

(3) 共享应用更加广泛

将结果互认从卫健系统拓展至不同领域。2021年12月，富阳区上线“一检多证”应用场景，将体检结果与驾驶证体检、健康证体检、残疾人证评定相融合，老百姓一次体检，实现驾驶证、健康证等多证办理“免检”服务。同时将医检结果延伸至残疾人证办理“数智评残”，探索“不见面评残，一次不用跑”的无感评残服务。

该方案与SDGs相关性

杭州市富阳区“跨医院间检查检验结果互认”方案基于重塑流程、制定规范、改革制度、打通网络、共享数据等有力举措，建设医检互认平台，为患者搭建不同医院间、不同医生间检验检查结果互认的数字通道，可有效减少不必要的医疗费用支出，缩短就医等待时间。同时，通过平台约束和政策保障等方式，提升病患信息知情权，防止医生重复开单，降低医生和医院的风险，致力于SDG3：良好健康与福祉和SDG10：减少不平等的实现。

5. 小结与反思

在富阳区“跨医院间检查检验结果互认”方案实施过程中，存在医院间检查检验结果标准不统一、诊间数据调阅不便捷和跨地区推广工作繁杂等问题，富阳区通过以下方式处理解决：

(1) 医院间检查检验结果标准不统一



图 4-4：杭州市检查检验互认共享全市推广现场实景
来源：杭州市富阳区数据资源管理局



形成 11 项制度成果、277 套互认规范。在建设医检互认平台时，统筹各医疗机构系统的项目编码标准对照，做好标准化的数据上传和清洗工作，保证数据质量达到可互认的水平。

(2) 诊间数据调阅不便捷

完成省、市、区三级医疗机构的带宽提升和网络拓扑搭建，保证三级卫生业务网的互联互通。构建医检互认平台，改造各医疗机构原有系统，重塑流程规范，精减调阅查询互认开单检查流程，让医生能够快速获取病患近期的历史检验检查记录及报告，提升诊间数据调阅效率。

(3) 跨地区推广工作繁杂

以高层级部门为主，加强顶层设计，自上而下逐步推进项目落地，实现多层次联动落实。

4.2 企业案例

4.2.1 蚂蚁集团：支付宝数字平台赋能城市公共服务

1. 方案背景

随着全球城市化进程的加快，城市人口不断增加，对公共服务的需求相应提高，然而传统公共服务流程繁琐、效率低下，极大地降低了民众满意度，此外，社会公平与包容指数下降，老年、弱势群体、偏远地区群众的需求极易被忽略。

为进一步提升城市公共服务水平，蚂蚁集团致力于通过深度融合信息技术与政务服务，以提升服务效率与便捷性，促进资源合理配置，提升社会包容性，助力政府打造高效、透明、便捷的“数字政府”生态系统。

2. 基本内容

公共服务领域服务数量和种类众多、服务标准不统一、稳定性差异大，为了提升服

务的效率和体验，支付宝不但建设了生活缴费、市民中心等直接服务用户的服务平台，更着重建设了面向 API 接入的公网网关和面向服务接入的数字化平台。

(1) 公网网关

公网网关支持主动适配各公共服务机构的接口，把上万家合作伙伴形态各异的服务接口收敛到可枚举的标准化形态，在保证稳定性、安全性的同时，把机构服务的接入周期从周维度提升到小时维度，为大量服务的快速接入提供了可靠保证。

(2) 数字化平台

数字化平台着重解决大而全的服务综合体的运营效率，通过服务拆解入驻、服务管理和服务运营等能力，把粗粒度的服务综合体细化到可精细化运营的粒度，帮助用户从上万服务中快速匹配到最需要的服务。该平台还特别注重服务的巡检、评估，与合作伙伴共同推动服务优化和创新。

(3) AI 技术

在政务办事领域存在服务众多、官方名称术语多等特点，不利于用户找到所需的服务，AI 技术被引入到公共服务领域，拟人化的交互方式、大模型辅助加工的业务知识可以提供较生动的模式实现业务导办、政策播报解读等，帮助用户快速找到服务，获取办事所需的帮助信息，大大降低办事门槛，并为边问边办、一句话办事等创新的办事模式提供了支撑。

例如蚂蚁集团联合数字江西为江西省级移动政务服务平台“赣服通”建设打造全国首个政务服务领域的数字人及大模型应用“小赣事”。通过政务服务数字人“小赣事”，实现与“赣服通”平台各类政务服务事项的咨询、受理、办理等应用场景的无缝融合，通过语音、文字等多种交互方式打造虚拟的服务面对面场景，实现业务导办，边问边办以及政策播报解读，通过大模型辅助知识生产，让“小赣事”成为了一部“行走的政务



知识库”。截至目前，数字人“小赣事”累计服务人数 708 万，占累计实名用户数的 16%，后台涵盖社保、医保、公积金、教育等各类高频服务事项知识库问题数量 4 万余条（图 4-5 & 图 4-6 & 图 4-7）。

（4）OCR 识别

水燃行业普遍存在抄表员入户抄表的作业模式，对用户存在较多打扰。支付宝引入 OCR 技术建设了自抄表小程序，无需抄表员上门，用户自行拍摄并提交家中的燃气表照片，小程序即可 OCR 识别表具读数，通知燃气公司出账，用户可在几分钟内收到账单完成缴费，抄表员上门频率从每 2 个月一次降到最多 1 年一次。

（5）区块链技术

公共事业缴费中有较大比重的支付行为是用户签约代扣后由系统自动完成的，因为行业内的设计惯例，代扣从扣款到账单核销的时间间隔远高于主动支付，支付后未到账的疑问在用户咨询中占据较大比例。借助区块链技术，支付宝和一些合作伙伴实现了基于区块链的代扣，不但发挥了区块链可信、安全的优势，同时还把代扣账单核销的时效从天级提升到秒级。

通过电水燃热机构的服务数字化，为用户提供了线上触达、查账、缴费、自动账单代扣等服务。解决了用户定期前往电网营业厅、水务营业厅、燃气营业厅等多个网点的烦恼，原本需要排队 1 小时的事情缩短到 1 分钟；同时解决了服务时间，异常欠费等问题，提升服务便利性和用户获得感的同时，也通过信息化建设，助力节能减排。生活缴费机构通过与支付宝的信息化合作，减少了纸质账单的发送及线下营业厅成本，提升了运营效率。目前合作已覆盖全国绝大部分具备数字化基础的公共事业单位，合作单位 7000 家，服务 2.5 亿家庭户（图 4-8 & 图 4-9）。

3. 方案创新

（1）线上支付

支付宝生活缴费平台，作为国内首个在公共事业行业提供数字化支付方案的平台，完成了缴费线上化、自动化和无纸化，开启了支付宝数字化服务的历程。

（2）一网通办

2018 年起，31 个省份将“一网通办”搬上支付宝，6 亿老百姓实现“一件事一次办”。这一数字化转型不仅提高了行政效率，也为更多领域的城市治理创新提供了可能。数字化服务能够有效地帮助改善城市基础设施管理和公民的生活质量。

（3）数字政务建设

支付宝积极配合各省市数字政务建设，2023 年上线了“支付宝办事预约”小程序，与 23 省、市大数据局合作，开放了刷脸、履约卡片、AOI、灵动岛等产品，实现了超 1,000 个线下办事大厅线上预约、线上取号、刷脸取号、排队进度实时提醒，助力各地提升公共服务数字化、智能化水平，实现政务办事线上线下融合。

（4）智能化转型

2023 年起，支付宝积极参与数字社会建设，提供技术支撑和服务共建，不断在社会公共服务领域寻求突破，推动社会公共服务由数字化向智能化转型，让群众与企业的办事体验更加个性化。

（5）从全面易用到广泛可及

支付宝通过科技为不同群体提供更多选择和可能性，不再忽视弱势群体、老年群体及女性的权益，致力于降低数字技术门槛，让更多人获得技术带来的平等、包容的温暖。

4. 方案成果

（1）公民行为与态度变化





图 4-5&图 4-6&4-7: 蚂蚁集团 & 政务服务数字人“小赣事”来源:“赣服通”APP



图 4-8—4-9: 线上缴费来源: 支付宝 APP

自助服务增多: 公民更倾向于使用电子设备进行自我服务, 如在线申请、查询、支付等, 减少了对传统窗口服务的依赖。

期望值提高: 数字化带来了效率的提升, 公民对于公共服务的响应速度和便利性有了更高期待, 要求服务更加个性化和精准。

参与意识增强: 数字化平台提供更多的反馈渠道, 公民更容易参与政策讨论、服务评价, 增强了公民的社会责任感和主人翁意识。

(2) 政府机构实践变化

流程优化与整合: 政府机构通过数字化改造, 简化服务流程, 实现跨部门数据共享, 提高了服务效率和协同办公能力。

数据驱动决策: 更加依赖数据分析来指导政策制定和服务改进, 实现精准施策和资源优化配置。

透明度增加: 通过在线平台公开服务流程、政策信息和政务数据, 增强了政府工作的透明度和公信力。

持续创新: 鼓励采用新技术如 AI、区块链等提升服务质量和安全性, 推动政府服务模式不断创新。

(3) 社会整体态度变化

信任机制重构: 虽然初期可能因技术问题引发疑虑, 但长期看, 高效、透明的服务能逐步重建并加深公众对政府的信任。

包容性社会建设: 数字化服务的普及强调无障碍设计, 努力消除数字鸿沟, 促进社会各阶层的公平参与。

该方案与 SDG 相关性

公共服务数字化通过推动信息技术的创新应用和基础设施建设, 提高了服务效率和普及度, 促进了包容性与可持续的经济增长, 致力于 SDG9: 工业、创新和基础设施的实现; 数字化服务有助于跨越地域和社会经济差异, 为偏远地区和弱势群体提供更多获取服务的机会, 减少了获取公共服务的不平等, 促进 SDG10: 减少不平等的发展; 通过提供高效的公共服务(如电子政务), 改善城市管理和生活质量, 促进城市的可持续发展, 致力于 SDG11: 可持续城市与社区的实现; 生活缴费业务联合机构输出无纸化电子账单, 履行低碳责任, 倡导用户绿色生活, 助力年减碳 15.7 万吨, 为 SDG13: 气候行动做出贡献。

5. 小结与反思



由于中国城市及各城市人口众多且多样，各地用户习惯、用户文化程度、政府政策、信息化建设程度等差异较大，为系统化建设带来较大阻碍。支付宝通过建设行业监控中心平台、御史台告警平台等联动三方，共同治理服务，同时也加强对合作伙伴的技术扶持与赋能，鼓励与伙伴共同进步。

中国人口众多且多样，支付宝需考虑大规模的用户使用的情况下，同时考虑不同用户人群文化程度差异大、且作为民生服务需要照顾各个年龄段用户的使用习惯、这也导致数字化推进过程中服务建设难度呈几何倍增长。为了提升用户的使用体验及服务成功率，支付宝通过人群大模型千人千面精准为用户呈现相关服务，通过 AI 智能助理实现系统化引导服务办理，解决不同人群的不同诉求，通过持续的研发投入鼓励技术创新，使民众更快的感受到数字化民生的普惠价值。

4.2.2 京东科技：北京经开区治理链平台在城市治理中的应用

1. 方案背景

北京经济技术开发区（简称北京经开区或亦庄），坐拥 60 平方公里的广阔管辖区域，常住人口已稳定达到 29 万人，其四大主导产业——新一代信息技术产业、高端汽车及智能网联汽车产业、生物医药与大健康产业、以及机器人与智能装备产业，均稳居全市领先地位，持续引领产业升级与创新。然而，在快速发展的同时，经开区也面临着一系列挑战，如城市治理要素管理碎片化、风险监测智能化不足，跨部门协同壁垒、事件处置联动不畅、数据分析决策支持薄弱与系统建设成本高响应慢等问题，因此，北京经开区需加快数字化转型步伐，通过构建统一的数据治理体系、引入先进智能技术、优化跨部门协同机制、强化事件联动处置能力、深化数据分析应用以及提升系统建设灵活性等措施，全面提升城市治理现代化水平。

2. 基本内容

(1) 治理要素“一体化”

基于治理链“治理要素中心”，构建“城市治理一本底账”，实现从“分散自治”到“一体化管理”的跨越，核心在于将城市知识图谱深度融合于城市治理。

(2) 治理监测“主动化”

基于治理链“感知监测中心”，汇聚各类传感器、监控设备及社会数据源，集成了深度学习、计算机视觉等 AI 算法，自动分析监控视频中的关键信息，如人脸识别、车牌识别、异常行为检测等，构建全方位、多维度的风险监测网络。

(3) 治理主体“协同化”

基于治理链“任务协同中心”，打破传统治理中的信息孤岛和部门壁垒，实现跨部门、跨层级之间的高效沟通与协作。通过灵活的任务配置、自动化的任务分派及实时的执行跟踪，极大地提升了治理任务的处理速度和效果，同时也增强了政府与公众之间的互动与信任。



图 4-10：京东科技：治理链平台 - 治理要素中心
来源：京东科技供图

(4) 治理流程“闭环化”

基于治理链“事件管理中心”，采用全流程、闭环式的事件管理机制，实现了事件从初识、报知、处置至反馈的全链条、无断点一体化管理流程。通过系统间高效衔接与部门间紧密合作，确保所有事件均能获得即时且妥善的处理，体现了响应的高效性和处理的有效性。



(5) 治理分析“智能化”

基于治理链“分析报告中心”，对城市治理中的事件、风险、要素等进行深入挖掘与分析，引入了分布式大数据处理架构与实时流处理技术。通过分布式存储与并行计算，系统能够高效处理来自多个渠道的监管数据，包括视频流、传感器数据、业务信息等。

3. 方案创新

在运用多模态大模型技术实现城市治理高效闭环的过程中，数据整合与系统对接成为关键挑战。为解决数据异构性、数据孤岛及安全性问题，建立统一数据标准、数据中台和脱敏技术体系。同时，针对系统接口不兼容、稳定性和实时性要求，开发适配器、分阶段实施并优化了数据传输机制，建立了监控与应急响应机制。此外，强化技术团队建设、持续迭代优化及加强培训与交流也是关键策略。这些措施共同助力克服技术难题，推动多模态大模型技术在城市治理中的成功应用，实现治理效能的显著提升。

4. 方案成果

(1) 监管模式创新

北京经开区治理链平台推动了监管模式的创新，实现了从人工到智能的转变，提高了监管效率和精准度，同时促进了社会共治体系的构建。

(2) 公共服务提升

对于市民，非现场监管增强了公共服务的透明度，特别是食品安全领域，让市民能实时了解并监督服务过程，增强了信任感与安全感。

(3) 公众参与

北京经开区治理链平台促进了市民参与社会治理的积极性，共同维护良好的生活环境，从而全面提升了市民的生活质量。

该方案与 SDG 相关性

北京经开区治理链平台非现场监管技术被广泛应用于城市管理和社区服务，大大减少了如渣土车遗撒、河道污染、道路不洁、垃圾满冒监管等环境污染事件，提高城市安全指数，致力于 SDG11: 可持续发展城市和社区的实现，并通过数据共享促进了政府透明度，促进 SDG16 和平、正义与强大机构的发展。

5. 小结与反思

当前业务中，治理要素如“人、地、事、物、组织”等面临不规范、系统孤立及数据重复采集等挑战，阻碍了管理效率与数据价值的最大化。为破解这一困境，需构建基于国标、地标、行标的统一治理要素知识体系，明确分类与标准，确保各要素在定义上的统一性和管理上的规范性。同时，开发知识体系管理工具，实现要素属性的统一设置与数据产生即标准化的目标，为数据整合与分析提供坚实基础。

推动系统间的互联互通，打破信息孤岛，通过制定统一的数据交换标准促进数据共享，是提高数据利用率的关键。此外，实施数据标准化采集与处理流程，确保数据从源头到应用的全程规范化，减少冗余与不一致，提升数据质量。

为确保治理要素管理的持续优化与适应性，必须建立长效化管理机制，包括定期审查与更新知识体系、优化管理工具、加强系统协同与数据共享，以及实施数据质量监控与评估。通过这些措施，我们能够构建一个高效、统一、标准化的治理要素管理体系，为业务决策提供有力支持，推动业务创新与可持续发展。

4.2.3 鄂尔多斯市数字城市科技有限公司：多多评·码上生活“行政+技术”在城市治理中的应用

1. 方案背景



鄂尔多斯市数字城市科技有限公司在推行数字城市治理的过程中，发现其基层管理“事情杂、跑腿多、激励少、共治难、监管难、落实慢”等问题，决心以数字赋能城市政务服务、社会治理、经济发展和民生服务，形成高效智能的治理模式，以数字化转型推动城市可持续发展。

2. 基本内容

(1) 以码上治理实现高效治理 破解“基层减负难”

通过扫描“二维码”，一码接通信息收集、民情沟通、便民服务等应用场景。设置“市内码”、“户外码”、“随手拍”、“摊位码”、“接诉即办”、“信访代办”、“码上协商”、“超级管理员”等多个板块，实时高效进行城市基层治理。

(2) 以物质积分实现正向激励 破解“基层赋能难”

针对基层“事多权小”、难以协调行业主管部门的问题，以物质积分为催化剂、助推器，有效调动各方面、各层级的工作积极性。为基层单位、一线人员、干部考核赋能，形成政府基层工作人员从物质奖励、职业保障和年终奖励各方面的促进机制，鼓励基层工作积极性。

(3) 以品德积分实现以德化人 破解“德治做实难”

对市民日常行为赋予“品德积分”，实行动态加分减分，激励市民崇德向善。设置“正能量”积分与“负能量”积分，居民可凭借积分优先享受教育、医疗、养老、文化等公共资源，以正面行为为导向，营造和谐向上的社会氛围。

(4) 以数字经济实现自给自足 破解“资金保障难”

在充分运用“多多评”数字平台治理功能的基础上，挖掘数据价值、拓宽商业模式、

用活流量经济，在不增加财政投入的条件下，提高社会治理效能，并获得较好的经济效益。

3. 方案创新

(1) 以数字化手段破解基层治理瓶颈

“多多评”数字平台通过数字化手段，推行“二维码+”智能治理，搭建基层治理数字化全方位应用场景，让原本繁琐的社区治理、沟通协调和矛盾纠纷排查化解变得简单高效。

(2) 以扁平化管理提高城市治理效能

“多多评”数字平台畅通了党员干部和群众之间的沟通渠道，打通了部门与基层之间的层级阻隔，领导干部可以直接查看群众诉求办理情况，督促各单位及时响应、快速处理，提升了人民群众满意度。

(3) 以基层赋能优化社会治理体制机制

“多多评”数字平台通过“小积分”推动“大治理”，以积分激励和评价考核相结合的方式，使原本单靠行政力量强行推动的工作任务变成了部门积极主动参与的服务行动，最大程度调动了部门参与基层治理的积极性。

(4) 以投入保障推动治理长治长效

“多多评”数字平台对数字化治理过程中产生的数据信息进行资产化运营，将国企收益作为“数字治理”的主要资金来源，通过“数字财政”反哺“数字治理”，解决了社会治理负担过重、经费有限等问题，实现了良性循环、多元保障、持续发展。

4. 方案成果

“多多评”在鄂尔多斯全市用户已达130.43万人，康巴什区用户已达38.5万人，全市峰值日最高点击量突破40万人次。康巴什区现干部码累计评价90.55万次，日均处理解决各类问题60余件，执法人员巡查



由过去“粗放式”向“精准式”转变。

以“全民网格员”为目标的社区精治模式，以平台小积分助推城市大治理，持续拓宽将数字化技术与社会管理深度融合的智能化应用场景，推动居民道德水平和社会公平相互促进，激发居民参与城市治理的内在动力，实现精神文明和物质文明协同进步。

5. 小结与反思

“多多评·码上生活”数字平台在实施运维的过程中，遇到了平台运行困难、用户态度消极、跨部门协作困难和可持续发展的难题，并以以下策略积极应对：

(1) 技术

加强技术研发和投入，引入先进的技术和设备，确保平台的稳定性、兼容性和安全性，并建立技术升级和维护机制，定期对平台进行优化和更新，及时解决技术问题。

(2) 用户接受度

加强宣传和推广，提高用户对平台的认知度和接受度，并提供优质的服务和体验，增强用户对平台的信任度。

(3) 合作协调

建立健全的合作机制，明确各方的权利和义务，协调各方利益和资源，并加强沟通和交流，促进各方的合作和协同。

(4) 可持续发展

探索多元化的商业模式，实现平台的自我造血功能，并加强人才培养和引进，保障平台的技术创新和服务质量。

4.2.4 万物云“全域智能运营”在城市治理中的创新实践

1. 方案背景

万物云空间科技服务股份有限公司立足公共服务分包碎片化导致的劳动力重复低效或服务缺位的情况，将物业管理的系统性思维和流程管理能力融入城市治理，破除传统“分散作业”模式的边界局限，致力于实现市政一体化集约管理。

依托万物云的“人工智能物联网”（AIoT）解决方案和“业务流程即服务”（BPaaS）解决方案，万物云智慧城市以全域智能运营视角，以数据驱动实现作业流程的变革，为政府提供数字化运营订阅服务和智能服务定制化解决方案。

2. 基本内容

瞄准新型智慧城市建设，万物云智慧城市全域智能运营解决方案进一步凸显了“一体化整合、多场景互联、全链条运营、全生态融合”的智能化服务基因，形成了“流程和作业标准、软硬件产品、数字化运营、供应商整合”四大核心能力模块，真正实现了城市空间多种业务线条的流程化解构和一体化重塑。

针对城市治理中成本高、协调难、手段单一等痛点，万物云智慧城市全域智能运营解决方案为进一步提升城市治理水平，提高公共服务质量提供了可参考的实施路径：

(1) 运用城市综合治理理念，将市政设施管养、环卫清洁、园林绿化等对分线业务进行梳理解构和流程改造，并通过空间整合，打破“行政区、街道、社区、小区”空间边界，实现劳动力、设施等资源复用，全面颠覆了传统“分散作业”模式的边界局限，实现了市政一体化集约管理。

(2) 全面升级各类硬件设备配套，实现互联互通，打造起云-边-端-人高效协同的全域智能运营平台，并通过植入业务 SOP 标准的智能工单系统和多场景智能识别网络，构建触达城市作业末端的“神经网络”，快速响应和处置问题事件。

(3) 具备全面的“即插即用”的智能



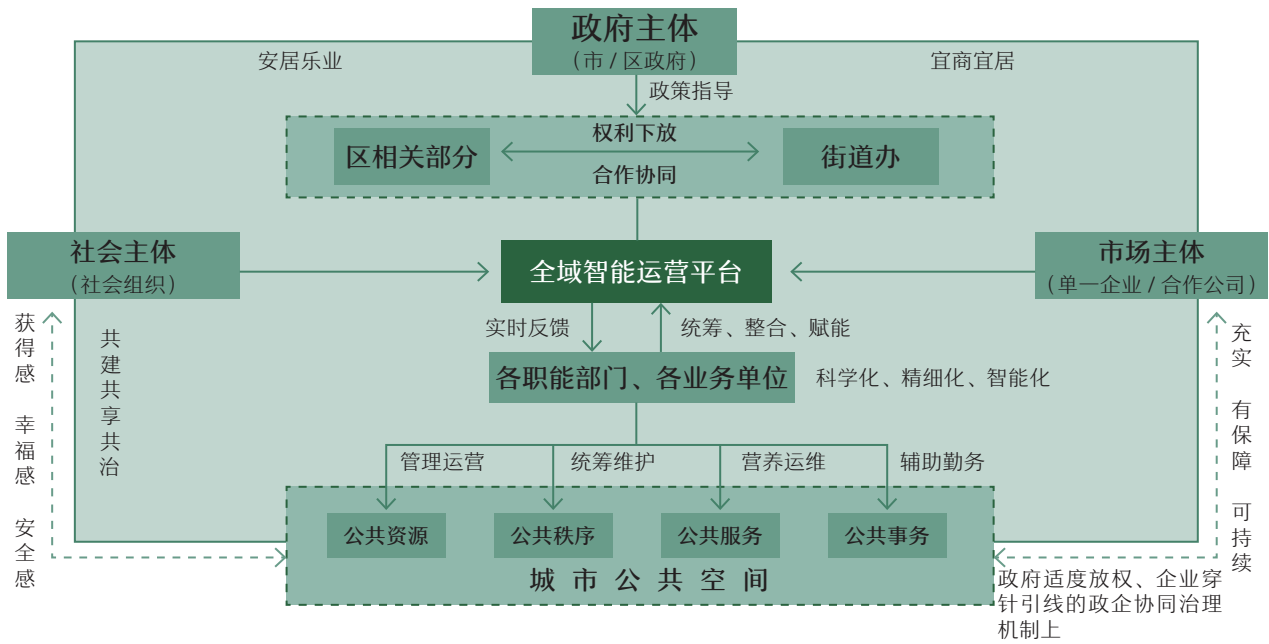


图 4-11：全域智能运营模式
来源：万物云供图

终端体系，包括 AIoT 传感设备、智能机械作业设备等，并能通过物联网、AI 平台等实现设备的泛在互联及智能协同，实现服务场景精准感知，帮助前、后台无缝衔接，并提供精确的数据分析及业务规划，高效提升城市服务运营质量。

3. 方案创新

(1) 以整合、智能、运营、共建为特征的全域智能运营新模式

在持续不断的实践和迭代中，万物云智慧城市在 2022 年将“物业城市”模式升级为 2.0 版本——“全域智能运营”模式。其核心在于把城市看作一个“大物业”的基础上，将物业管理的系统性思维和流程管理能力融入城市治理，再造城市公共服务的生产和组织流程。

“全域智能运营”模式的核心特点在于：整合、智能、运营、共建。概括来说，整合包括空间整合、业务条块整合和供应链整合，通过整合进一步优化资源配置实现提质增效。

基于城市公共空间的整体统筹，打破空间和业务条块事件直接调度到基层服务人员。通过高效的工单调度，快速响应机制，对事件进行及时处置。通过一体化的管理，破除作业人员的职能边界，用精细化作业流程提升服务质量和效率。通过调度，实现调度效率和响应速度的提升，为基层政府治理减负。以此实现城市治理更高效、更精细、更集约的目标。

(2) 多元空间 + 多元场景 + 多元产品满足多样化、差异化的城市治理需求

万物云智慧城市目前聚焦于新城新区、街道/建成区、其它空间（包括但不限于 TOD、河流、公园、岛屿等）三大类城市空间，提供不同业务模块组合的解决方案，以满足多样化、差异化的城市治理需求。同时，从服务输出、科技输出和管理输出三个维度出发，开发了多元的智慧化产品，构建全域智能运营能力。

(3) 通过 AI 算法大幅提升城市问题识别和预测的效率和精确度

万物云算法引擎是城市物业管理中常见



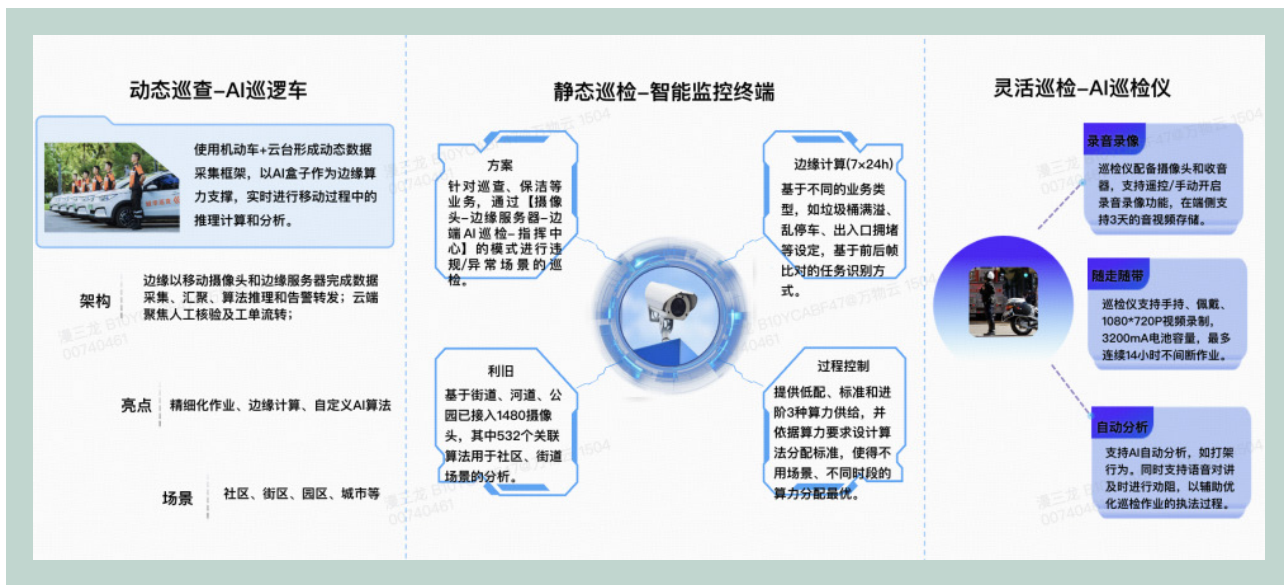


图 4-12: 万物云巡检 + 监控示意
来源: 万物云供图

问题的 AI 算法集合，将算法和固定摄像头以及车载摄像头集成实现智能化的管理和业务效率的提升。通过运用 AI 大数据分析手段，实现违规事件的智慧发现和远程监管，让市容问题采集更高效，同时依托强大的算力基础和算法程序，可对占道经营、非机动车乱停放、沿街晾晒、垃圾箱满溢等城市管理问题进行自动识别，并实时反馈至一体化智能运营平台。

4. 方案成果

从技术创新、对作业效率和效果改善来看，AI 算法在城市问题识别和预测中发挥了巨大的作用。例如，基于灵石服务器的 AI 巡检解决方案融合了多模态学习和联邦学习机制，为更多算法的落地提供可能性，并显著降低了人力成本、时间成本、管理效率和边界成本。

万物云全域智能运营模式通过一体化的管理，破除作业人员的职能边界，用精细化作业流程提升服务质量和效率。增强计划性作业，减少临时性报事。通过市政一体化集约管理调度，实现调度效率和响应速度的提升，为基层政府治理减负。以此实现城市治理更高效、更精细、更集约，辖区居民安全感、获得感、幸福感显著提高的总体目标。

与 SDG 相关性

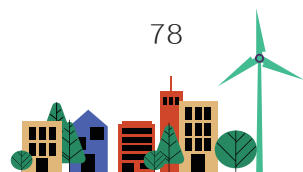
全域智能运营方案服务空间内的全体居民，通过精细化的治理、有温度的服务，让居民拥有更多的幸福感、安全感、获得感。万物云持续投入作业设备设施，提高机械化率，使一线劳动者工作更轻松，更有效率。统一配备的服装和作业工具，创造更舒适的工作环境，让工作更体面，更有尊严。完善严格的作业标准，让工作更安全，更有保障。同时设立内部培训计划，鼓励一线员工提升技能，提升劳动收入，以助力 SDG8：体面工作和经济增长。

5. 小结与反思

在万物云“全域智能运营”模式在城市治理的运行过程中，发现其传统城市治理模式存在一定问题，并以以下解决方案高效处理：

(1) 城市治理中成本高、协调难、手段单一

针对城市治理中成本高、协调难、手段单一等痛点，该方案将市政设施管养、环卫清洁、园林绿化等对分线业务进行梳理解构和流程改造，并通过空间整合，打破“行政



区/街道/社区/小区”空间边界,实现劳动力、设施等资源复用,实现了市政一体化集约管理。

(2) 硬件设备配套不足

全面升级各类硬件设备配套,实现互联互通,打造起云-边-端-人高效协同的全域智能运营平台,并通过植入业务 SOP 标准的智能工单系统和多场景智能识别网络,构建触达城市作业末端的“神经网络”,快速响应和处置问题事件。

截至 2023 年 12 月 31 日,万物云已在 26 个城市落地 98 个城市服务项目。通过逐步探索,万物云智慧城市已将业务版图扩展至新城新区、街道/建成区、其它空间(包括但不限于 TOD、河流、公园、岛屿等)等多类型城市空间,提供不同业务模块组合的解决方案,以满足多样化、差异化的城市治理需求。

未来,万物云将从服务输出、科技输出和管理输出三个维度出发,开发更多元的智慧化产品,构建全域智能运营能力。

4.2.5 深圳市智慧城市科技发展集团有限公司:数字孪生助力老旧小区改造,推动可持续发展的城市更新

1. 方案背景

在深圳不到 2000 平方公里的土地上,实际管理人口超 2000 万,仍有大量市民居住在城中村中。高质量住房供应不足极大程度的影响了城市居民生活质量。因此,以老旧小区改造为重点的城市更新是增强城市韧性与提高居民居住质量的关键。近年来,深圳政府全力破解超大城市住房难题,充分利用有限资源进行城市更新,全面提升城市治理能力,使市民群众获得感、幸福感、安全感全面提升,逐步构建以人为本的人文宜居新城市。

深圳市智慧城市科技发展集团有限公司致力于通过数字孪生、人工智能等技术赋能

住房报建审批-建设监管-竣工验收-房屋安全管理-物业管理-房屋租赁备案全生命周期数智治理,并通过 CIM 技术将市民与企业常见事项线下申报转变为线上申办,提升城市运行效率。

2. 基本内容

(1) 试点 NLP 自然语言大模型辅助审图加速房建项目报建审批效率,降低图纸错误造成的设计变更与返工,节约资源投入,促进城市建设可持续发展。

(2) 通过数字孪生技术助力工程项目建设全过程监管,减少建造过程中材料、人力的浪费并提升建筑质量,助力高质高效地完成城市更新工作。

(3) 助力装配式建筑(即将传统建造方式中的大量现场作业工作转移到工厂进行,在工厂加工制作好建筑用构件和配件,运输到建筑施工现场,通过可靠的连接方式在现场装配安装)推广与应用,减少建设过程中的资源消耗,助力城市近零碳转型。

(4) 打造建筑废弃物协同处置平台,提高资源回收利用率,减少环境污染,助力城市更新可持续发展。

(5) 以人工智能与数字孪生技术赋能房屋安全智能预警,提升城市韧性,显著降低重大安全事故发生概率。

(6) 以 CIM 技术赋能房屋租赁备案办理,提升城市人文关怀水平。

3. 方案创新

(1) 重点业务系统试点先行

针对急用系统优先建设,优先完成基于 CIM 的保障房专题应用、人工智能辅助审图等系统建设

(2) 全业务系统并行建设



围绕工程审批、工地监管、住房保障等核心业务，融合数字孪生、CIM、人工智能等技术并行开展平台建设、数据治理等 10+ 业务系统的建设。

(3) 全场景系统融合贯通

单个信息化系统建设完成后，通过项目编码、房屋编码进行项目与房屋的全生命周期横向贯通；同时按照业务场景实现技术平台、数据治理、业务应用的纵向贯通，最终实现全场景业务系统的融会贯通，取得 1+1 > 2 的集成效果。

4. 方案成果

(1) 智能审图助力提升审批效率与设计质量，助力城市可持续发展

利用 NLP 自然语言大模型技术辅助审图，缩短审图时间，提升工程审批效率 30%；减少各专业施工图交叉错误，提升住房设计质量 50%。降低设计变更与返工，节能减排，助力城市可持续发展。

(2) 建设过程全流程监管，提升城市更新质量

基于 CIM 技术，实现对全市 10000 余在建项目建设过程全流程监管，打造工程审批、行业监管、市场监管、现场监管四大主题，全面展示监督项目、项目人员、机械设备、危大工程及监督执法等全生命周期数据，实现了现场 - 市场 - 考场”三场联动“，有效提升建设项目质量。

(3) 打造建筑废弃物协同处置平台，助力城市发展近零碳转型

基于 CIM 技术实现了建筑垃圾跨区域流转、源头追溯、终端处置等全链条业务的智能化管理，确保建筑垃圾妥善处置，助力城市发展近零碳转型。

(4) 既有房屋安全隐患智能预警，强化既有城市建筑韧性

已实现基于 CIM 平台对深圳市 60 余万栋建筑物统一管理，通过 AI 技术对房屋安全进行监管。当房屋被鉴定为“危房”时，通过全市统一的建筑房屋编码关联出该房屋的影响对象，评估危险发生可能影响范围，分析导致危房建筑的可能影响因素，实现全市房屋结构安全的发现、判别、整治的闭环管理，强化既有建筑韧性。

(5) CIM 技术助力全市万余个物业小区实现共建、共治、共享，提升城市居民居住体验

智慧住建搭建全市物业信息平台，实现政府各级物业监管部门、物业服务企业、业主组织、业主进行信息公开、事项办理、交流沟通、消息反馈，推动开展对全市社区宜居建设情况评价。

(6) 数字孪生技术助力老旧小区改造推进，提升城市人文关怀水平

已实现基于数字孪生平台对深圳市 2021-2024 年 1000 余个老旧小区改造情况的统一管理，有助于推动老旧小区改造工作，进一步改善人居环境和提升城市品质，惠及 50 余万户市民。

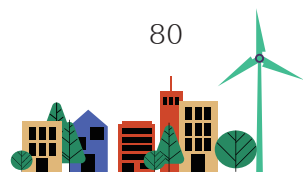
(7) 房屋租赁备案线上办理，以人为本提升城市居民幸福感

助力全市 490 余万户居民完成房屋租赁备案，实现“租售同权”；实现公积金提取、物业维修金申请、保障房申请与轮候、企业资质申请、工程报建等惠民惠企事项线上办理。

5. 小结与反思

在利用数字孪生助力老旧小区改造，推动深圳市城市更新的进程中，逐步发现数字科技落实与应用在城市治理的过程中，会有技术与政策融合不到位与监管能力不足等问题：

(1) 人工智能辅助审图结合 BIM 模型



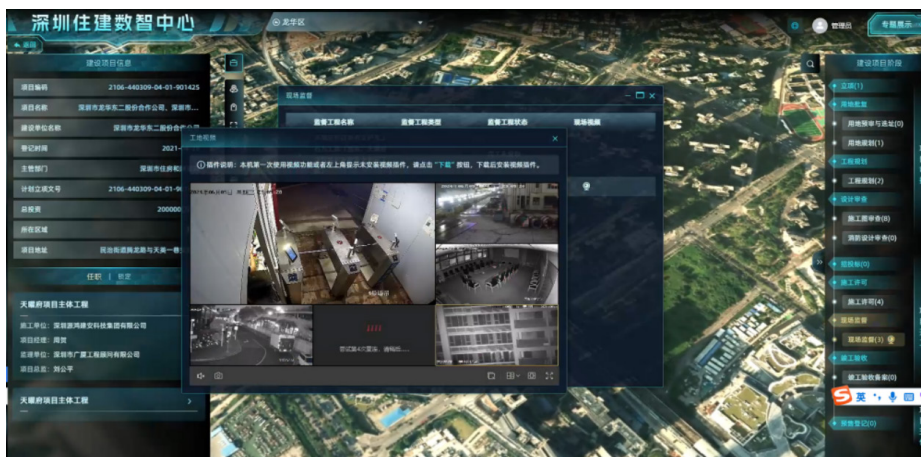


图 4-13: 深圳住建数智中心
来源: 深圳市智慧城市科技发展集团有限公司供图

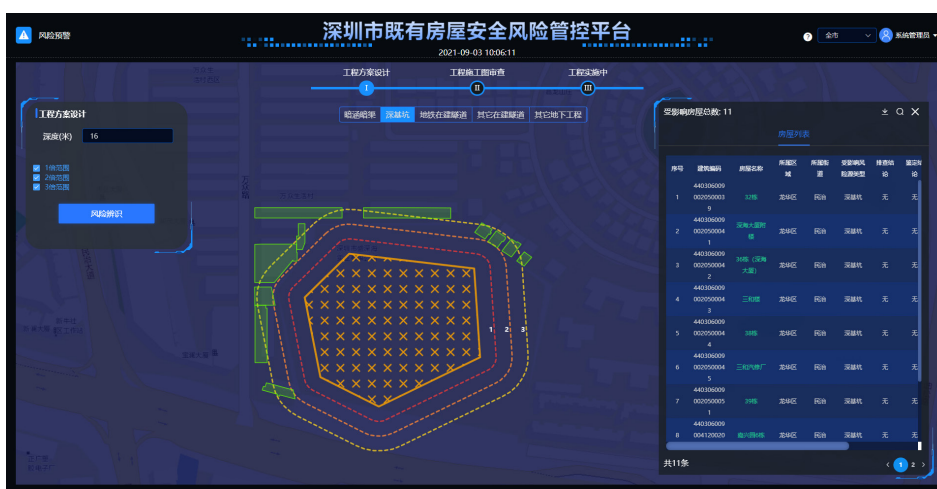


图 4-14: 深圳市既有房屋安全风险管控平台
来源: 深圳市智慧城市科技发展集团有限公司供图

设计可以显著提升设计正确性，但 BIM 模型当前非法定交付物，政府通过 BIM 报建推动行业提升设计质量会增加项目成本。

解决措施经验：通过选取行业头部企业打造 BIM 示范项目并进行补贴，同时探索推进 BIM 法定化制度。

(2) 全市隐患房屋排查工作量大，需要引入数字化创新监管手段。

解决措施经验：通过卫星影像、INSAR 沉降监测、无人机等措施，支撑人工智能进行隐患房屋的排查，提升效率。



05

建议



第五章 建议

在大数据、物联网、区块链、人工智能等数字技术快速发展背景下，全球范围各城市积极推动数字技术在城市治理中的应用，探索数字城市治理的新模式。2023年10月，联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯在世界城市日纪念活动上强调，城市作为经济增长和创新的催化剂，在可持续发展中发挥着至关重要的作用。瑞士洛桑国际管理发展学院（IMD）发布的《智慧城市指数 2024》显示，全球智慧城市的格局仍在继续变化，从评估的 142 个城市来看，中国（含港澳台）在智慧城市指数排名前 20 名中占比达五分之一。总体而言，中国在数字城市治理领域积累了丰富的行动经验，并且取得了较为显著的进展。

然而，数字城市治理在赋能城市可持续发展的同时，也存在一系列复杂的新兴风险。我们需要认识到这些新兴风险对个人、组织乃至整个社会产生的影响，坚持“统筹发展和安全”的理念，在技术赋能过程中积极防范数字城市治理的新兴风险。

数字城市治理是各国的共同议题，本章提出数字城市治理全球行动倡议，呼吁各国坚持人类命运共同体理念，在对话沟通、建立信任、过程承诺和共同理解上持续发力。面向未来，新兴技术应用会引发城市治理的新变革，全球分布式城市治理和跨区域数据协作也将兴起。

5.1 中国数字城市治理的实现路径

技术应用于特定组织会产生积极或消极的结果，在一定的制度安排下多元利益相关者交互影响，使技术执行的过程更为复杂。中国政府职能众多、数字技术赋能的差异极大，其中流程再造、结构优化与数据共享较为复杂。据中国国家数据局发布的《数字中国发展报告（2023 年）》显示，面向十四亿多人口和一亿多经营主体打造覆盖全国的政务服务“一张网”，实名用户超过 10 亿人，政务数据共享服务超 5000 亿次，全国 90% 以上的政务服务实现网上可办，表明中国在数字城市治理领域取得了显著进展。

5.1.1 理念、战略规划与落地实施

（1）以人民为中心的理念。

为了解决市民在政务服务中准备材料多和重新提交、审批部门多和周期较长等问题，中国在数字城市治理过程中坚持市民为先，

从市民角度出发构建一体化的在线政务服务平台和线下办事窗口，推动政务服务流程再造和结构优化、公共数据资源共享，使得市民线上即可便捷办理服务事项、线下只进一扇门，推动市民的办事效率和满意度大幅提升。正是在数字城市治理中坚持以人民为中心的理念，才使得市民办理政务服务事项实现“最多跑一次”，有效回应了市民日益增长的诉求和期待。

（2）国家战略规划。

国家层面出台了一系列指导性文件和规划，整体统筹数字城市治理的战略方向，为地方政府推动数字城市治理提供了重要指导。中共中央、国务院印发的《数字中国建设整体布局规划》，指出数字中国建设按照“2522”的整体框架进行布局，即夯实数字基础设施和数据资源体系“两大基础”，推进数字技术与经济、政治、文化、社会、生态文明建设“五位一体”深度融合，强化数字技术创新体系和数字安全屏障“两大能力”，优化数字化发展国内国际“两个环境”。



国家发展改革委、国家数据局等四部门联合出台《关于深化智慧城市发展 推进城市全域数字化转型的指导意见》。国家战略规划为地方政府提供了明确方向和基本遵循，地方政府依据自身资源禀赋和发展特色推动数字城市治理。

(3) 积极推动与落地实施。

数字城市治理被视为关键战略工程，通常由市长在内的城市主要领导亲自推动。主要领导具备的数字领导能力对于数字城市治理至关重要，包括专业技术背景的技能性能力、信息化部门任职的经验性能力。主要领导高度重视一般体现在明确数字城市治理的战略规划和架构、定期组织和召开数字城市治理推进会议、亲临数字化项目现场了解进展情况等。主要领导的注意力分配不仅能够推动数字城市治理获得更多的政策支持和资源投入，而且可以协调部门之间的对话与协作，保障数字城市治理顺利实现。

5.1.2 实现数字城市治理的协同推进机制

数字城市治理的实现涉及政府内部不同层级和部门之间、政府与企业之间复杂的协同过程。为了促进资源优化配置、有效实施数字城市治理，中国建立目标设置、工作专班、企业揭榜挂帅等一系列机制，较好地实现了数字城市治理中多元利益相关者的协调和合作。

(1) 目标设置机制。

目标设置是根据地方政府的战略目标、任务特点、面临环境等进行共同讨论，以确定在未来一段时间内应该做什么，应该达到什么目标，并将目标值以层层分解的方式，把目标和任务传递给下级和部门的动态过程。中国通过五年规划或每年计划设置实现数字城市治理的各种目标，既包括定量指标也包括定性指标。以上海市为例，2021年10月印发的《上海市全面推进城市数字化转型“十四五”规划》，对上海推进城市数字化转型目标进行了规定，并形成“高效办成一件事”标杆场景数量、“高效处置一件事”

标杆场景数量等在内的16项指标。通过目标设置机制，明确实现数字城市治理的优先事项，为政府部门共同努力实现目标提供动力和方向，增强数字城市治理协同推进的问责制。

(2) 成立工作专班。

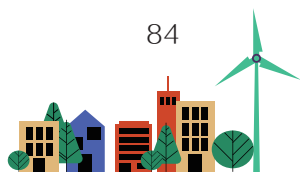
工作专班是为贯彻执行重大、紧迫的非常规治理任务，在政府内部建立的临时性组织，其最主要的特征是以任务目标的专门化替代组织职能的专门化。为了灵活高效实现数字城市治理，中国多数城市党委或政府广泛设立工作专班，从各政府部门抽调人员，实现资源与权责的整合，减少了部门间的协作成本。例如，北京海淀区组建的“城市大脑”工作专班由16个常驻单位、13个机制保障部门、N个特定任务吸纳部门组成，牵头推动“城市大脑”建设；2023年9月，重庆市渝中区成立数字化城市运行和治理中心工作专班，主要开展“感知检测”“风险防控”“应急响应”等方面的工作（图5-1）。



图5-1：重庆渝中区数字化城市运行和治理中心工作专班调度“感知监测”系统
来源：渝中区融媒体中心

(3) 企业揭榜挂帅机制

政府通过公开招标或竞争方式，选择具备数字化转型基础或优势资源的企业作为特定应用场景的承建单位，推动数字城市治理项目的高效实施和开展。揭榜挂帅机制能够公开透明识别、吸引建设经验丰富的技术企业，有助于激励企业参与竞争、激发市场创



新主体活力，推动落地一批数字城市治理的标杆示范应用场景。同时，该机制为参与企业提供了展示自身技术能力的平台，促进了政府与企业之间的合作。例如，2023年9月，上海市发布第一批城市数字化转型（生活领域）揭榜挂帅场景示范创建单位，其中包括15个项目单位作为整体性场景示范创建单位，59个项目单位作为特色场景示范创建单位（图5-2）。



图 5-2：上海市浦东新区城市大脑“十大标杆场景”揭榜挂帅
来源：澎湃新闻

5.1.3 实现数字城市治理的执行纠偏机制

在推动城市治理数字化转型的过程中，有时候也会出现执行偏差，即虽然应用数字技术、但现实问题并没有本质性解决，甚至导致一些负面的结果，如成本过高、资源浪费等情况。对此，中国建立了首席数据官、以评促建、合作生产等数字城市治理执行纠偏机制。

（1）首席数据官机制。

首席数据官是在政府部门中负责数据战略的制定与执行，并通过提高政府部门的数据能力支持行政监管、公共服务、行政决策等行政活动的管理者。数字城市治理的成功实现依赖于既懂技术又懂业务的人员来推动和参与，首席数据官作为负责政府数据管理而专门设置的职位，其核心职责在于确保数字技术的应用与政府的业务需求紧密匹配，缓解数字城市治理的执行偏差。2021年4月23日出台的《广东省首席数据官制

度试点工作方案》拉开了中国首席数据官机制建设的序幕，广州市是第一个落实首席数据官制度的城市。此后，众多城市纷纷设立首席数据官，为数字城市治理提供有力的组织保障。

（2）以评促建机制。

为了应对数字城市治理应用场景建设的问题导向不足、迭代升级缺乏等问题，中国政府以绩效评估为抓手，促进应用场景建设中短板和不足的改进。一是构建科学化的评估指标体系，突出问题导向和绩效导向，综合考虑经济价值、行政价值、市民价值和社会价值。二是形成标准化的评估工作流程，由数字化转型主管部门、第三方研究机构和参评单位共同组建评估团队，使用城市运行管理和政务服务过程中产生的客观量化数据或其他定性数据开展评估分析。三是多元化的评估结果转化，将应用场景评估结果作为部门年度考核内容之一或与信息化项目建设资金投入相挂钩，以评估结果作为业务优化依据。

（3）合作生产机制。

合作生产是专业服务提供者与服务用户或社区的其他成员之间定期、长期的关系来提供服务，并且各方均在此过程中做出贡献。市民利用自身专业知识、信息等资源参与到公共服务供给之中，包括公众参与数字城市治理的规划、设计、管理、提交、评估等环节，从而提升公共服务效能。例如在评估环节，中国各个城市上线“好差评”系统，让公众对公共服务质量进行评价。此外，中国政府主动开展广泛社会调研、召开座谈会，通过上线领导留言板、市民服务热线等渠道，拓展市民参与城市治理的渠道（图5-3）。





图 5-3: 西安市政务服务“好差评”系统
来源: 西安市行政审批服务局

5.2 数字城市治理的风险

数字城市治理的确能够赋能可持续发展目标的实现，但在数字技术应用过程中还存在着一系列新兴风险，这些风险贯穿于数字城市治理系统设计、开发、应用、评估的全生命周期过程中，需要城市的不同利益相关者采取有效措施共同应对，方能进一步提升数字城市治理绩效，改善城市的可持续发展水平。

5.2.1 实在风险

所谓实在风险，即城市不同领域的数字系统自身可能存在的与其自身硬件、软件、网络、数据处理系统的安全性、稳定性相关的风险，这些风险包括：

(1) 技术漏洞

数字技术系统在基础设施层、平台层、业务层、服务端等都可能产生易被网络攻击破坏的技术漏洞。随着恶意软件、勒索病毒、网络钓鱼、拒绝服务攻击 (DDoS) 等网络攻击手段日益猖獗，不法分子利用安全技术漏洞发起的网络攻击可能导致服务中断、系统瘫痪，对个人信息安全、组织运行甚至国家安全造成威胁。例如，2017 年勒索软件 WannaCry 利用 Windows 系统漏洞在全球范围内发动网络攻击，包括中国在内的 150 个国家和地区的超过 20 万台电脑受到影响，

英国、西班牙等国通信、金融、医疗等关键行业受到影响，造成数十亿美元的经济损失。

应对技术漏洞风险的核心策略是提高系统防御网络攻击的韧性。城市不同领域关键数字系统的开发者和使用者可以通过系统对抗测试、定期更新迭代系统、建立备份系统和备份数据库、关键信息加密、部署网络防火墙等技术手段修补技术漏洞、降低攻击影响；与此同时，管理者还需要制定应对攻击和系统失效的应急预案，以便在发生严重网络攻击事件时能够迅速应对，降低网络攻击对系统运行产生的影响。

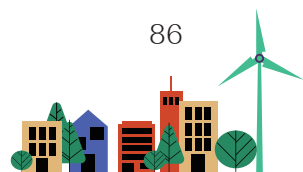
(2) 算法黑箱

算法黑箱是指对外部环境而言，由于算法的内部运行机制不透明，使其运行难以被理解。深度学习 (Deep Learning) 等人工智能算法在运行过程中涉及复杂的数据处理和逻辑决策过程，且计算机语言难以被公众理解，造成算法运行结果不可预测、不可解释，可能导致算法为用户提供错误的知识和决策信息，对个人和组织决策产生负面影响。特别是当算法训练数据集偏差、算法开发者主观偏见等偏差因素存在时，不透明的算法决策过程可能放大这些偏差影响，使决策结果出现对特定群体或个体的不公正判断。例如 2016 年，Propublica 对美国预测性警务算法 COMPAS 进行的调查显示，该算法在评估罪犯时存在系统性种族偏见，黑人被错误标记为罪犯的可能性是白人的两倍，引发美国社会对预测性警务算法的广泛质疑。

应对算法黑箱风险的核心策略是提高算法的透明度和可解释性。为提高算法透明度，监管者应当以法律等制度形式明确算法开发者公开关键算法逻辑解释文件的责任，以减少算法开发者和用户间的信息不对称；同时，还应制定算法技术标准，从技术层面积极引导算法开发者开发可解释的模型，或应用可视化技术呈现算法的决策逻辑。

(3) 数据安全

如果数据系统未经适当的物理保护和技



术保护，系统的收集、存储、处理、传输、销毁等数据处理过程可能被不法分子利用，使大量涉及公民隐私、商业秘密甚至国家机密的数据遭到泄露、丢失、盗用、篡改，可能导致隐私侵犯、经济损失，甚至可能影响国家安全和社会稳定。例如，2017年美国信用报告公司 Equifax 遭遇黑客攻击并引发大规模数据泄露，1.4 亿美国用户的姓名、住址、生日、社保卡号、驾驶证号等隐私信息可能遭到泄露，特别是在 Equifax 被黑客攻击期间，大约 20 万名使用其评估系统的不知情用户的信用卡信息遭到直接泄露，Equifax 不得不花费 14 亿美元升级其安全系统，并承担受影响客户的巨额赔偿。

应对数据安全风险的核心策略是完善数据保护的制度和技术。一方面，数据管理者应当建立数据全生命周期的安全管理制度，可以通过建立数据分级分类管理制度、分级分类管理技术标准等制度手段明确数据访问权限、规范数据处理行为；另一方面，数据管理者也需要加强数据安全的技术保护措施，可以对关键数据采用区块链加密处理、访问控制等技术手段加以限制，增强敏感数据的机密性、完整性，降低安全风险。

5.2.2 社会风险

在数字系统应用于城市不同领域并与人们互动的过程中，系统可能存在对个人、组织及整个社会的负面影响，这些风险包括：

(1) 隐私侵犯

在收集、存储、处理、传输数据过程中，部分数字系统管理者未经个人同意或违法收集、使用、披露身份信息、生物识别信息、互联网行为记录等个人隐私信息，使得用户在使用服务时无法做出知情选择，引发公众对数字系统的质疑。例如，2021 年中国杭州市“人脸识别第一案”中，杭州市法院判决杭州市野生动物世界过度收集购票者面部特征等生物识别信息违法，首次通过法律判例明确企业过度收集个人生物识别信息属于侵犯个人隐私的违法行为，激发了中国公众对数字系统持续侵犯个人隐私的讨论。

为应对隐私侵犯风险，政府监管者需要依据个人信息保护相关法律法规和技术规范对系统进行合规性检查，确保系统依据数据最小化原则（即满足完成业务需求的最少数据量）开展业务并对敏感信息进行脱敏处理；监管者还需要明确系统开发者的信息公开义务，即制定清晰的隐私政策并告知用户，确保用户的知情权不受侵犯。

(2) 数字鸿沟

数字鸿沟指不同社会群体之间、不同地理区域之间使用数字技术、获取信息方面存在的差异。那些经济较为贫困、位置较为偏远的地区无力承担数字基础设施成本，社会中的高龄老人、低收入者、低教育水平者等数字弱势群体成员往往缺乏数字设备使用能力，导致这些地区、群体的成员存在着信息获取障碍，使他们无法享受数字化带来的机遇，加剧这些地区和群体在经济机会、公共服务等方面的不平等。根据国际电信联盟统计，尽管全球在数字基础设施覆盖率等方面取得一定进展，目前全球仍有 26 亿人无法接入互联网，在低收入国家中平均每 100 人仅拥有 1 个宽带用户，较低的宽带接入水平和互联网使用能力使得这些国家和公众的经济发展和收入增长受到限制。

为应对数字鸿沟风险，政府需要加大对贫困、边远地区的数字基础设施建设，同时加强与企业、社会组织合作，提供互联网使用的教育和培训项目并开发适用于不同文化背景的数字内容，降低不同地区、不同群体使用数字设备、获取信息的差异；也需要加强国际合作，支持低收入国家建设互联网基础设施、提升公众信息技术使用能力，共同推动全球范围内的数字鸿沟弥合。

(3) 数字权力滥用

在数字技术广泛应用的背景下，控制数字平台的公共组织和私人组织掌握了大量用户个人隐私和行为数据，这些组织可以凭借对数据收集和分析过程的垄断诱导和影响用户行为，形成对用户的数字权力。随着城市不同领域的数据越发集中到各类平台，个



人与平台控制者之间的权力对比愈发悬殊，如果不对平台的数字权力加以制约，数字权力滥用将可能对现有的政治秩序、社会秩序构成冲击。例如，2018年媒体曝光政治咨询公司“剑桥分析”使用5000万名Facebook用户数据进行分析并在2016年美国大选前进行定向政治广告推送，被认为对特朗普赢得选举产生了重要影响。剑桥分析公司通过对社交媒体数据的分析成功诱导了中间选民的投票行为，展现了数字权力冲击国家政治秩序的潜在能力。

为应对数字权力滥用风险，需要健全数字权力约束制度，并形成政府、企业、公民等不同利益相关者的协同治理结构。政策制定者需要在充分考虑不同利益相关者合法权利基础上制定合理的数据保护法律法规和适用于不同行业的数据保护技术规范，限制平台对敏感数据的收集分析；政府需要在数字平台设计、开发、运营、评估全过程积极监督，并要求系统开发者引入适当的竞争机制减少对单一技术提供者的依赖，以多中心协同治理平衡由数据集中带来的权力滥用风险。

5.2.3 感知风险

公民群体在使用城市不同领域数字系统过程中，因自身的生活经验、教育背景等因素不同，而对数字系统运作存在不同的理解，使得他们感受中的风险与现实存在的风险有所差异，产生感知风险。这些风险包括：

(1) 感知公平风险

不公平感是个体对公平问题判断时所产生的心理体验，反映了公民对资源、服务和权利的分配是否公平的主观感受。感知公平风险与社会风险密切相关，在政府利用数字系统提供公共服务和执行公共政策过程中，如果数字系统开发者对社会弱势群体关注不足，就可能引发公民对数字系统公平性的质疑。

为应对感知公平风险，政府可以要求系统开发者公开决策过程和数据使用情况，以增进系统运作透明度；系统开发者也需要引

入用户反馈机制，根据用户反馈主动调整算法。此外，政府还需要与企业、社会力量合作，加大教育和基础设施投资，以缩小不同地区、不同群体间的数字鸿沟，增进数字系统分配服务和资源的公平性，并为弱势群体提供针对性支持和救助，提升公民的公平性感知。

(2) 感知安全风险

不安全感是人们在社会环境中感知的威胁超过了自身控制能力界限时产生的主观感受，反映了公民对数字技术应用中的隐私保护、数据安全、个人权利保障等方面的担忧。感知安全风险与实在风险密切相关，公民由于担心个人信息被滥用、泄露或监控系统过度侵入个人生活空间，进而导致对数字系统的安全感下降。

为应对感知安全风险，政府可以制定明确的数据收集和使用规则，以向社会展示政府在确保信息安全、减少数字平台对隐私及其他个人合法权利侵害方面的努力。同时，平台开发者也需要向全社会公开算法决策机制的关键信息，并提供有效的意见反馈渠道，积极回应公民质疑，提升公民对数字系统的安全感。

(3) 感知信任风险

不信任感是一种心理状态，表现为公民仅凭表面信息即对系统开发者和运营者的行为产生怀疑，反映了公民对数字系统侵犯隐私、系统不透明、存在技术偏见、安全保障不足等问题的担忧，进而对系统的决策过程产生怀疑，演化为对系统开发者和运营者的不信任。

为应对感知信任风险，政府与企业应开展合作，提升数字系统的算法可解释性与透明性，并更详细地向公众公开数字系统的工作原理与规则。此外，政府还可以通过制度手段增强数字系统决策过程的公平性、赋予公众知情权、问责权，有助于提升公民的信任。



5.3 数字城市治理的全球行动倡议

数字城市治理攸关市民美好生活福祉，是全球各国面临的共同议题。联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯在《我们的共同议程》中强调，第四次工业革命改天换地，而数字化促进了协作、联系和可持续。它是一项全

球公共物品，应让世界各地所有人都从中受益。各个国家都需要采取行动，从整个人类社会协同发展共同推动全球数字城市治理。在人类命运共同体理念指引下，我们从对话沟通、建立信任、过程承诺和共同理解等协同过程环节，提出以下倡议：

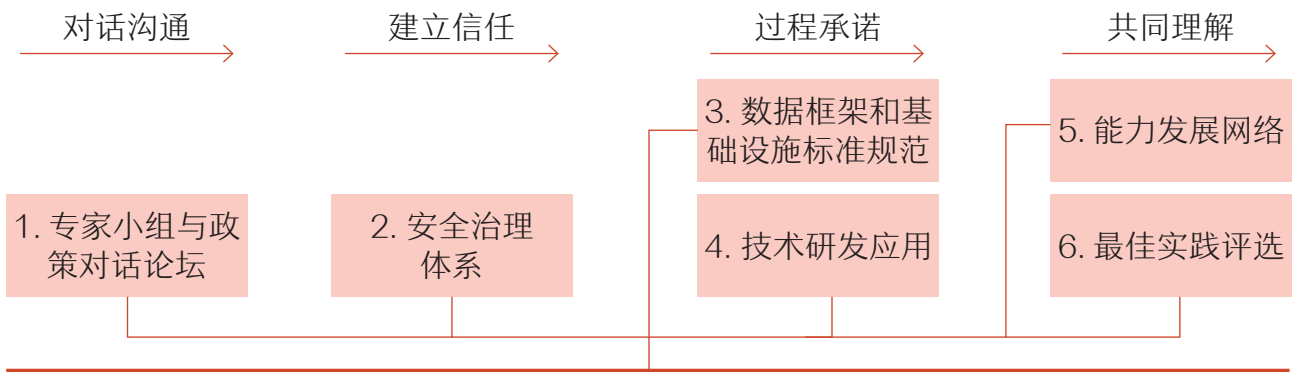


图 5-5：数字城市治理的全球行动倡议
来源：作者自绘

1 设立数字城市治理的全球专家小组与政策对话论坛。

汇聚各国公共管理、计算机科学与技术等领域专家，调查数字城市治理的风险与不确定性、发展路径、对可持续发展目标的推动等。搭建全球数字城市治理论坛，推动世界各国展开对话交流、努力达成共识。

2 构建应对新兴风险的安全治理体系。

以增进人类共同福祉为目标、以科技向善发展为宗旨，构建风险识别、测量和应对等在内的共识性风险管理框架，出台保障安全治理的相关政策法规，防范数字城市治理中的实在风险、社会风险和感知风险。

3 制定共识性的数据框架和数字基础设施标准规范。

建立采集、存储、处理、传输和销毁等数据全生命周期的管理标准，推动数据跨层级、跨部门和跨区域交换共享，释放数据治理价值。加强全球范围网络设备、云计算、数据中心等基础设施建设与运营协作。

4 支持数字城市技术的持续研发与应用。

搭建全球城市数字创新生态，推动与城市问题解决相匹配的新兴技术持续研发，降低技术应用成本。推动人工智能、区块链、量子计算等技术在城市治理中的应用，设计有效的数字城市治理解决方案，更好满足市民需要。

5 建设数字城市治理能力发展网络。

面向政府公职人员、政府首席数据官、社会企业家、公众等主体，加强数字素养的培训与教育，提升利益相关者规划与管理城市公共事务的数字能力。

6 推动数字城市治理最佳实践案例评选。

加强数字城市治理的绩效评估指标设计和应用评测，积极开展不同国家与全球范围数字城市治理最佳实践案例评选活动，建立具有借鉴推广价值的最佳实践案例库，促进城市之间的知识共享、经验分享和国际合作。





5.4 数字城市治理的未来趋势展望

展望未来，我们可以预见新兴技术应用对城市治理的变革，全球分布式城市治理将重塑城市间的互动关系，以及跨区域数据协作的兴起将成为价值共创的重要途径。

5.4.1 新兴技术应用对城市治理的变革

区块链、量子计算、人工智能等新兴技术越来越多地用于城市治理，推动“高效处置一件事”和“高效办成一件事”。其中，区块链技术的透明性、不可篡改性和去中心化特性使其在公共服务领域具有显著优势，具体包括数字货币/支付、土地登记、身份管理、公证、供应链可追溯性、数据管理、审计、税收、投票和法人实体管理等。例如，新加坡金融管理局开发基于区块链的支付网络，其属于数字货币与区块链技术项目“Ubin”之一，该支付网络原型为模型的国际结算网络可以比传统的跨境支付渠道实现更快、更便宜的交易。

量子计算技术使用量子位（qubit）作为基本数据单位，通过生成和操作量子位，量子计算能够比传统非量子计算以更快的速度执行计算。在数字城市治理领域，量子计算可以存储大量数据并防止数据筛选错误，大幅提高特定类型算法的计算速度，以更高的精度和效率解决城市问题，可以增强现有智慧城市解决方案的功能。巴塞罗那超级计算中心（BSC）与IBM合作，推出的“IBM Q Hub Spain”成为IBM全球量子网络的一部分。

2022年11月，OpenAI公司推出的ChatGPT成为有史以来用户增长速度最快的消费级应用程序，引发了人类社会对于人工智能大模型的高度关注。人工智能大模型在城市治理中具有应用潜力，在公民参与方面，通过智能问答、智能搜索、个性化建议等增强政府沟通；在公共行政效率提升方面，人工智能大模型通过智能派单、文本生成及公文写作等应用，能够自动执行日常任务、简化官僚程序；在政策制定和分析方面，使用人工智能大模型能够评估政策选项并预测结

果，辅助政策制定者和分析师做出合理的决策。当前，全球多个城市已将ChatGPT用于辅助政府内部办公、稿件或政策撰写等。2023年4月，日本横须贺市宣布将开始使用ChatGPT协助处理机械的行政事务，工作人员专注于只有人才能完成的工作，以应对人口数量逐年下降的压力。2024年3月，美国加州政府宣布将与OpenAI、Anthropic、谷歌、Meta和ServiceNow五家公司合作开发和测试可以改善公共服务的生成式人工智能工具，应用在税收和收费管理部、交通部、公共卫生部以及卫生与公众服务部4大部门。

人工智能大模型用于城市治理的浪潮下，未来也将出现“City-GPT”，从而实现城市动态治理。治理架构方面，包括平时、平时到战时响应、战时、战时到平时的恢复。技术架构方面，在通用模型基础上，利用城市治理领域的数据进行“微调”；业务架构方面，多元主体协同下进行城市治理的场景设计，广泛用于行政审批、客服服务、内容生成、政府决策等。

5.4.2 全球分布式城市治理的兴起

作为数字城市治理的重要发展趋势之一，分布式城市治理是引导“边缘机构”、政府外组织、公众等主体参与到城市治理，基于城市政府内部和外部之间公开沟通、协调、衔接的新政府模式。分布式城市治理的重要特征是开放性，即通过支持城市政府和广泛的第三方（包括居民、承包商、社区组织、地方机构以及非营利和营利组织）之间深入和真实的沟通、协调和联系。它强调通过去中心化的方式来提升城市治理的灵活性和响应速度。

分布式城市治理的去中心化方式依赖于区块链和其他分布式技术。分布式技术能够将治理权力和数据处理分散到不同的节点和参与者，从而实现更高效、更透明的管理。在分布式城市治理中，数据和决策权力的分散有助于提高信息的实时性和准确性。各个部门、社区和市民能够通过智能合约等，实时获取和处理信息，迅速响应各种城市问题。



分布式城市治理通过去中心化机制，推动市民直接参与决策过程，提升城市治理公平性和透明度。伴随技术的进步，分布式城市治理将有望解决传统治理模式中的瓶颈，提高城市的整体运作效率。

5.4.3 面向价值共创的跨区域数据协作

数字时代，具有治理要素属性的数据成为城市治理的重要资源。跨区域数据协作是国家内部、国家之间跨区域利用不同数据源和专业知来产生社会影响的新颖方式。传统城市治理的数据资源往往局限于单一区域内部的流动和共享，容易形成“数据孤岛”，而不同区域的数据除了对本区域的城市治理具有赋能价值，还对于其他区域的城市治理具有重要推动作用，跨区域的数据协作也由此成为数字城市治理的未来发展趋势。

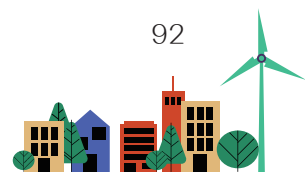
从内部视角来看，国家内部跨区域数据协作开始兴起。地方政府围绕公众诉求迫切的特定事项，与有密切经济联系或地理位置接近的区域开展政务服务跨域通办，而政务服务跨域通办的基础就在于跨区域的数据协作。例如，中国长三角地区推动“数据多跑路，办事少跑腿”，建立长三角地区高效数据供需对接、数据异议处理、电子证照安全和授权管理等工作机制，沪苏浙皖实现了40类高频电子证照高效共享互认、各类政务数据共享交换累计超9.15亿条，推出医保关系转移接续、跨省户口迁移等173项跨省通办服务。

从外部视角来看，国家之间跨区域数据协作日渐盛行。国家与国家之间进行数据资源的交换和共享，推动数据资源在城市治理中的价值创造，在交通管理、环境监测、公共安全等多个领域实现资源的优化配置和问题的快速响应。例如，欧盟《Data Governance Act》是欧洲数据战略的首项立法举措，该法案旨在让数据在欧盟内部27个成员国之间、跨部门之间的自由流动，使公民、企业和公共行政部门受益。



参考文献

- (1) UN-Habitat (2022). World Cities Report 2022: Engaging the Future of Cities. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- (2) UN-Habitat (2023). Unlocking the Potential of Cities: Financing Sustainable Urban Development. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- (3) UN (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations
- (4) Sustainable Development Solutions Network (2024). The SDGs and the UN Summit. Sustainable Development Report 2024. Dublin: Dublin University Press.
- (5) UN (2024). The Sustainable Development Goals Report 2024. New York: United Nations
- (6) Batool, S., Gill, S., Javaid, S., et al. (2021). Good Governance via E-Governance: Moving towards Digitalization for a Digital Economy. *Review of Applied Management and Social Sciences*, 4(4), 823-836.
- (7) Kemp, S. (2023). Digital 2023: Global Overview Report. Datareportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>
- (8) 中国信息通信研究院 (2024). 全球数字经济白皮书 (2023) . 北京: 中国信息通信研究院 .
- (9) World Bank (2024). Digital Progress and Trends Report. Washington DC: World Bank.
- (10) UN-Habitat (2002). The Global Campaign on Urban Governance (2nd Edition). Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- (11) Jiang, H. (2021). Smart urban governance in the ‘smart’ era: Why is it urgently needed? *Cities*, 111, 103004.
- (12) Przeybilovicz, E., & Cunha, M. (2024). Governing in the digital age: The emergence of dynamic smart urban governance modes. *Government Information Quarterly*, 41(01), 101907.
- (13) 国家工业信息安全发展研究中心, 工业大数据分析与集成应用工信部重点实验室, 人民网财经研究院, 联想集团 (2022). 智慧城市白皮书 (2022 年) . <http://finance.people.com.cn/n1/2022/0524/c1004-32428393.html>
- (14) 刘欣卉, 陆少游 (2020). AI+ 安防, 成为家庭安防新基调不可小觑 . 澎湃新闻 [2020-12-04]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_10264997
- (15) 牛星均 (2023). 三年内实现电梯应急处置平台全覆盖, 智慧电梯迎来“加速时刻” . 澎湃新闻 [2023-07-13]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_23838021
- (16) 冯维静 (2019). 信号灯变聪明 智慧交通让通州更“通” . 搜狐网 [2019-05-30]. https://www.sohu.com/a/317638593_120060070
- (17) 徐猛, 刘涛, 钟绍鹏, 姜宇 (2022). 城市智慧公交研究综述与展望 . *交通运输系统工程与信息*, 22(2), 91-108.
- (18) 张文婷, 刘佳欣 (2024). 赋能“高效办成一件事” 推动政务服务提质增效 . 人民日报 [2024-05-31]. <http://politics.people.com.cn/n1/2024/0531/c458474-40247404.html>
- (19) 贺勇, 姚雪青, 姜晓丹 (2021). 地方政务服务热线进一步归并优化——12345, 便民“总客服” . 人民日报 [2021-09-14]. http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2021-09/14/nw.D110000renmrb_20210914_2-05.htm
- (20) 王雅婧 (2023). 科技赋能打造沉浸式旅游体验, 智慧化激发文旅新活力 . 京报网 [2023-08-14]. <https://news.bjd.com.cn/2023/08/14/10529589.shtml>
- (21) 黄敬惟 (2023). 数字化技术赋能——呈现更灵动的古建筑之美 . 人民日报海外版 [2023-04-06]. http://paper.people.com.cn/rmrbhwb/html/2023-04/06/content_25974116.htm
- (22) 樊博, 顾恒轩 (2021). 数字技术为应急管理全过程赋能 . 中国应急管理报 [2021-04-14]. <http://www.aqsc.cn/zhuanti/202104/14/c142769.html>
- (23) 李晓, 王若溪 (2022). 信息技术赋能危化品智能监管: 内在机理与未来进路 . *化工安全与环境*, 35(32), 6-8+13.
- (24) 李海生 (2023). 建设绿色智慧的数字生态文明 . 人民日报 [2023-12-01]. <http://opinion.people.com.cn/>





n1/2023/1201/c1003-40129377.html

(25) Zaichenko, M. (2023). Smart building technology as the future of sustainability. Maddevs [2023-08-03]. <https://maddevs.io/blog/what-are-smart-buildings-and-how-do-they-work/#is-smart-building-technology-the-future-of-sustainability>

(26) Hui, C., Dan, G., Alamri, S., & Toghraie, D. (2023). Greening smart cities: An investigation of the integration of urban natural resources and smart city technologies for promoting environmental sustainability. *Sustainable Cities and Society*, 99, 104985.

(27) Foulsham, G. (2018). A Smart Way to Make a SMART Park. UCLA Luskin School of Public Affairs [2018-02-01]. <https://luskin.ucla.edu/smart-way-make-smart-park>

(28) Singapore Government Developer Portal (2024). Singpass - Your Improved Digital ID. <https://www.developer.tech.gov.sg/products/categories/digital-identity/singpass/overview.html>

(29) Singapore Government Technology Agency (2024). Singpass: Our trusted digital identity for secure and convenient access to services. <https://www.tech.gov.sg/products-and-services/for-citizens/digital-services/singpass/#:~:text=Singpass%20is%20a%20trusted%20digital,month%20by%205%20million%20users.>

(30) Warf, B. (2018). Emerging digital cities of East Asia: Seoul, Singapore and Shanghai. In Kris Bezdecny and Kevin Archer (Eds). *Handbook of Emerging 21st-Century Cities*. Cheltenham: Edward Elgar.

(31) Qiang, C., & Chan, C. (2022). How Singapore's national digital identity and government digital data sharing platform fosters inclusion and resilience. *World Bank Blogs* [2022-12-21]. <https://blogs.worldbank.org/en/digital-development/how-singapores-national-digital-identity-and-government-digital-data-sharing#:~:text=The%20World%20Bank%20Group%E2%80%99s%20identification%20for>

(32) Varlack, C., & Steinberg, D. (2024). Preliminary Mayor's Management Report 2024. New York: The Mayor's Office of Operations. https://www.nyc.gov/assets/operations/downloads/pdf/pmmr2024/2024_pmmr.pdf

(33) 刘新萍 (2018). 纽约 311 政务热线的经验及对我国的启示. *电子政务*, 12, 27-34.

(34) Simamora, M. (2011). New York City Unveils Real-Time 311 Request Map. *Plaza eGov News* [2011-02-21]. <https://plazaegov.blogspot.com/2011/02/new-york-city-unveils-real-time-311.html>

(35) Sentilo BCN (2024). Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona. <https://sentilo.bcn.cat/connecta-catalog-web/stats/>

(36) Angry Nerds (2023). The future of Internet of Things in smart cities – Barcelona case study. <https://angrynerds.co/blog/the-future-of-internet-of-things-in-smart-cities-barcelona-case-study/>

(37) Zaragós, A. (2023). Digital technologies, the new driving force behind Barcelona's economy. *Barcelona Metropolis* [2023-10-22]. <https://www.barcelona.cat/metropolis/en/contents/digital-technologies-the-new-driving-force-behind-barcelonas-economy>

(38) 吴建南, 王亚星 (2023). 中国式城市治理现代化的历史演进、变迁特征与未来走向. *政治学研究*, (6), 14-26+230-231.

(39) 国家发展和改革委员会 (2016). 中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要. 中国政府网 [2016-03-17]. https://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content_5054992.htm

(40) 国家发展和改革委员会 (2021). 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要. 中国政府网 [2021-03-13]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm

(41) 习近平 (2022). 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告. http://www.qstheory.cn/yaowen/2022-10/25/c_1129079926.htm

(42) 杨光宇, 牛镛 (2023). 中共中央国务院印发《数字中国建设整体布局规划》. *人民日报* [2023-02-28]. <http://politics.people.com.cn/n1/2023/0228/c1001-32632549.html>

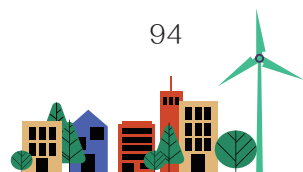
(43) 国家发展和改革委员会 (2024). 关于深化智慧城市发展推进城市全域数字化转型的指导意见. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202405/t20240520_1386326.html

(44) Ho, A. (2002). Reinventing local governments and the e-government initiative. *Public Administration Review*, 62(4), 434-444.

(45) 北京国信数云科技有限公司, 复旦大学数字与移动治理实验室 (2023). 2023 中国省级移动政务服务报告. <https://www.egovdata.com/bgxz/index.html>



- (46) 上海市人民政府 (2018). 上海市公共数据和一网通办管理办法. https://www.shanghai.gov.cn/nw43860/20200824/0001-43860_57203.html
- (47) 上海一网通办总门户 (2024). 累计办件超过 4 亿件! “一网通办”五周年“数”说成效. <https://mp.weixin.qq.com/s/165i0xm0SvJXLDYo2GJcMQ>
- (48) 随申办市民云 (2022). 网上办、容易办、一次办! “随申办市民云”APP “一件事”见成效. 澎湃新闻 [2022-11-16]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_20727167
- (49) 李佳蔚 (2023). 上海“一网通办”改革七大亮点, 让政务服务像网购一样方便. 澎湃新闻 [2023-05-11]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_23042683
- (50) UN Department of Economic and Social Affairs (2024). E-Government Survey 2024. New York: United Nations.
- (51) 杨睿临 (2024). “浙里办”十年成绩单启示政务服务创新. 人民网 [2024-07-05]. <http://politics.people.com.cn/n1/2024/0725/c458474-40285184.html>
- (52) 陈鹰 (2021). “浙里办”“智能秒办”深掘彰显政府高效管理能力. 中国网浪潮新闻 [2021-11-06]. <http://zjnews.china.com.cn/yuanchuan/2021-11-05/310796.html>
- (53) 广东省政务服务和数据管理局 (2024). 2024 年 1 月数据发布. https://zfsg.gd.gov.cn/zwgk/tjxx/content/post_4382444.html
- (54) 苏亦瑜 (2022). 助跨越“数字鸿沟”广东移动政务平台新增 23 种方言搜索功能. 中国新闻网 [2022-01-08]. <https://www.chinanews.com.cn/cj/2022/01-08/9647403.shtml>
- (55) 中共上海市委办公厅, 上海市人民政府 (2020). 上海市城市运行一网统管三年行动计划 (2020-2022 年).
- (56) 王亚星, 陈子韬, 谢志彬, 吴建南 (2023). 城市运行“一网统管”: 演进历程与建设路径——基于上海静安区的案例分析. 城市发展研究, 30(04), 53-59.
- (57) 邱鹏, 杨宏山 (2023). 城市大脑——超大城市敏捷治理的新路径. 城市管理与科技, 24(06), 61-63.
- (58) 于丽爽 (2020). 海淀“时空一张图”上线, “数字孪生海淀”助力城市治理. 京报网 [2020-11-30]. <https://news.bjd.com.cn/2020/11/30/30046t100.html>
- (59) 王文娜, 胡贝贝, 刘戒骄 (2022). 政企创新合伙人机制与“城市大脑”建设. 科学学研究, 40(02), 357-365.
- (60) 中国信息通信研究院. 《数字政府典型案例汇编 (2022 年)》[R]. 北京: 2023
- (61) 贾明雁. 城市运行“一网统管”新模式实践与探索 [J]. 城市管理与科技, 2022, 23(6): 10-14. DOI:10.3969/j.issn.1008-2271.2022.06.003.
- (62) 宁波市人民政府发展研究中心. 上海“一网统管”建设实践探索及对宁波的启示 [EB/OL]. 2024-01-19 [2024-07-17] https://www.sohu.com/a/752955998_121106832
- (63) 宁夏法治报. 从“一根针”到“一盘棋”我区全面推动公安执法“一网统管”提档升级 [EB/OL]. 2024-01-31 [2024-07-17] http://www.nxzf.gov.cn/zfjj/pajs/202401/t20240131_832148.html
- (64) 刘刚, 蒋贵川. 智慧交通系统的总体框架体系 [J]. 中国交通信息化, 2019(11): 85-89. DOI:10.13439/j.cnki.itsc.2019.11.005.
- (65) Choudhary, M. (2019) What is Intelligent Transport System and how it works? [online] available from < <https://www.geospatialworld.net/blogs/what-is-intelligent-transport-system-and-how-it-works/> > [4 July 2023]
- (66) 樊现行, 姚元. 数字城市背景下智慧交通系统方案设计及建设成效研究 [J]. 工程技术研究, 2022, 7(20): 32-34. DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2022.20.011.
- (67) 上海市人民政府. 上海首条通过改造实现智慧化的高速 G15 嘉浏段通车后 突发事件 AI 自动识别报警 [EB/OL]. 2023-09-11 [2024-07-17] <https://www.shanghai.gov.cn/nw4411/20230911/ab14ac4fec824b37919b09f983872c9d.html>
- (68) 澎湃新闻. 数都上海 | 智慧出行改变城市面貌, “软硬结合”加速构建新生态 [EB/OL]. 2023-09-04 [2024-07-17] https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_24404381
- (69) 谢展文. 自动驾驶规模化应用提速——智能网联汽车准入和上路通行试点观察 [EB/OL]. 2024-06-12 [2024-09-14] https://www.mohurd.gov.cn/xinwen/dfxx/202406/20240612_778519.html
- (70) 四川日报. “萝卜快跑”跑得如何? [EB/OL]. 2024-07-12 [2024-09-14] https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_28047221
- (71) 央视新闻. 多场景应用! 自动驾驶 14 项试点工作取得积极成效 [EB/OL]. 2023-09-21 [2024-09-14] https://content-static.cctvnews.cctv.com/snow-book/index.html?item_id=14684939232928453037

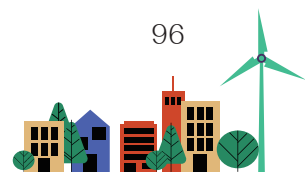




- (72) 深圳市城市交通规划设计研究中心. 国际观察 | 日本智能交通发展体系梳理及启示 —— 日本《ITS HANDBOOK 2019》解读 [EB/OL]. 2020-12-22 [2024-09-13] https://mp.weixin.qq.com/s/EBPcyp_I-TYmRv9kd-TZLg
- (73) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Early Warning Systems [EB/OL]. 2024-06-20 [2024-07-17] <https://www.unesco.org/en/disaster-risk-reduction/ews>
- (74) United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Early warning system [EB/OL]. [2024-07-17] <https://www.undrr.org/terminology/early-warning-system>
- (75) 陈敬东, 徐白山, 李世龙, 等. 基于物联网的地质灾害监测预警系统探讨 [C]. // 第十一届国家安全地球物理学术讨论会论文集. 2015:359-363.
- (76) JIABIN YU, ZHE SHEN, XIAOYI WANG, et al. The Research and Design of Intelligent Monitoring and Management Platform for River and Lake Water Environment[C]. //2019 Chinese Intelligent Systems Conference(第15届中国智能系统会议)论文集. 2019:214-222.
- (77) 刘霄云, 陈孝辉. 浅谈环境检测技术在大气污染源溯源中的应用 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024,5(4):113-115. DOI:10.20025/j.cnki.CN10-1679.2024-04-38.
- (78) 魏潇淑, 陈远航, 常明, 等. 流域水污染监测与溯源技术研究进展 [J]. 中国环境监测, 2022,38(5):27-37. DOI:10.19316/j.issn.1002-6002.2022.05.04.
- (79) 中国环境报. 54个试点监测村庄覆盖所有县区 宁夏实现农村环境监测县域全覆盖 [EB/OL]. 2022-05-31 [2024-07-17] https://www.mee.gov.cn/ywtd/dfnews/202205/t20220531_984014.shtml
- (80) 宁夏生态环境. 一张监测网全覆盖! 宁夏水环境质量监测改革实现新突破 [EB/OL]. 2019-08-29 [2024-07-17] <https://www.163.com/dy/article/ENP0T5M70514NJ6N.html>
- (81) Eurostat. Greenhouse gas emissions from waste.[EB/OL].<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200123-1>. 2020-01-23 [2024-09-13]
- (82) 李童, 林立南, 蔡跃华. 智慧城市垃圾分类处理平台与标准体系构建研究 [J]. 标准科学, 2019(9):126-130. DOI:10.3969/j.issn.1674-5698.2019.09.025.
- (83) 李丕兵. 基于深度学习的垃圾分类系统研究与应用 [D]. 山东: 青岛大学, 2021.
- (84) 李晓红. 让历史文化遗产闪耀在数字时代 [EB/OL]. 2023-11-28 [2024-07-17] https://paper.people.com.cn/rmrbwap/html/2023-11/28/nw.D110000renmrb_20231128_3-05.htm
- (85) 吴莎冰, 许颖. 基于BIM的历史建筑数字展示平台与仿真实验系统的开发——以翟雅阁博物馆为例 [J]. 工程建设与设计, 2021(21):132-134,137. DOI:10.13616/j.cnki.gcjsysj.2021.11.037.
- (86) 澎湃新闻. 数字化创新实践案例 | 数字技术为文物保护和文化遗产保驾护航 [EB/OL]. 2022-10-31 [2024-07-16] https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_20526855
- (87) 石晓萌. 基于数字孪生的砖木结构古建筑健康监测与诊断平台研究 [D]. 山东: 烟台大学, 2023.
- (88) 上海徐汇. 历史保护建筑有了“数字化大管家”! 徐汇区就用它来保护红色建筑 [EB/OL]. 2021-07-19 [2024-07-17] <https://wenhui.whb.cn/third/baidu/202107/19/414628.html>
- (89) 上海市历史建筑保护事务中心. 复旦大学校史馆: 数字化检测手段在保护紧邻深基坑的优秀历史建筑上的实践应用 [EB/OL]. 2024-03-22 [2024-07-16] https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=Mzg4OTU4MjE0OAA=&mid=2247519907&idx=1&sn=8e5ab149a7ffe7c485a017c342d3b9cc&chksm=cfeb6988f89ce09ea57d14a8a7d7197fa5f6c47f9279b5b53f8ea4480f24dd7500dc77871b6d&scene=27
- (90) 上海市住房和城乡建设管理委员会. 上海市历保建筑管理信息系统上线 [EB/OL]. 2024-05-07 [2024-07-17] <https://zjw.sh.gov.cn/gzdt/20240507/2ceeacbb683c4caea62a06a70aea3504.html>
- (91) 上海虹口门户网站. 活化优秀历史建筑, “体感管家”和“城市啄木鸟”共同守护 [EB/OL]. 2024-04-03 [2024-07-17] <https://www.shhk.gov.cn/xwzx/002008/002008040/20240403/64cc0884-49e7-4ca3-9c38-3a6a7a120952.html>
- (92) 余贻鑫, 栾文鹏. 智能电网 [J]. 电网与清洁能源, 2009,25(1):7-11. DOI:10.3969/j.issn.1674-3814.2009.01.003.
- (93) 朱田田, 马林, 刘桐然. 大数据技术下智能电网关键技术研究 [J]. 通信电源技术, 2024,41(2):44-46. DOI:10.19399/j.cnki.tpt.2024.02.015.
- (94) 张东霞, 苗新, 刘丽平, 等. 智能电网大数据技术发展研究 [J]. 中国电机工程学报, 2015(1):2-12. DOI:10.13334/j.0258-8013.pcsee.2015.01.001.
- (95) 谢清玉, 张耀坤, 李经纬. 面向智能电网的电力大数据关键技术应用 [J]. 电网与清洁能源, 2021,37(12):39-46. DOI:10.3969/j.issn.1674-3814.2021.12.006.



- (96) 高志远,姚建国,郭昆亚,等. 智能电网对智慧城市的支撑作用研究[J]. 电力系统保护与控制,2015(11):148-153.
- (97) 朱俊伟,王虎. 一网通办统一受理平台整体设计[J]. 中国科技纵横,2020(4):35-38.
- (98) 上海市商务委员会. 上海“一网通办”上线5周年,实名用户已有8146万,累计办件超过4亿件[EB/OL]. 2023-10-24 [2024-07-31] <https://swwww.sh.gov.cn/swwdt/20231025/84a849ee85e145b0ad23719ab68bf990.html>
- (99) 澎湃新闻. 上海“一网通办”改革七大亮点,让政务服务像网购一样方便[EB/OL]. 2023-05-11 [2024-07-31] <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1765594221011542336&wfr=spider&for=pc>
- (100) 中国政府网. 北京市大力推行“政务服务+区块链”以更优质高效服务助力建设国际一流营商环境[EB/OL]. 2020-10-10 [2024-09-13] https://www.gov.cn/xinwen/2020-10/10/content_5549847.htm
- (101) 浦东观察. 以新质生产力开启智慧政务新篇章! 浦东首创政务服务数字人“小浦”[EB/OL]. 2024-06-12 [2024-09-13] <https://sghexport.shobserver.com/html/baijiahao/2024/06/12/1349336.html>
- (102) Vassil, K. (2015) Estonian e-Government Ecosystem – Foundation, applications, outcomes [online] available from < <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/165711456838073531-0050022016/original/WDR16BPEstonianeGovecosystemVassil.pdf> > [18 Sep 2024]
- (103) Ilves, T. (2024) Digitizing democracy: Former Estonian president on how e-government saved a struggling country [EB/OL]. 2024-03 [2024-09-18] <https://vision.provitivi.com/insight/digitizing-democracy-former-estonian-president-how-e-government-saved-struggling-country>
- (104) World Health Organization. Global strategy on digital health 2020-2025 [EB/OL]. [2024-09-13] <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344249/9789240020924-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (105) 刘娟娟,刘颖,任菁菁. 数字信息化技术在全科医疗中的应用研究[J]. 中国全科医学,2015(13):1488-1492. DOI:10.3969/j.issn.1007-9572.2015.13.004.
- (106) Schafer, A. Enhanced Mobile Broadband — 5G Innovation for consumers? [EB/OL]. 2019-12-11 [2024-09-19] <https://www.qualcomm.com/developer/blog/2019/12/enhanced-mobile-broadband-5g-innovation-consumers>
- (107) 黄杨子. 5G, 5000 公里, 医生在沪! 首例超远程国产机器人辅助手术在疆完成 [EB/OL]. 2024-07-14 [2024-09-18] <https://export.shobserver.com/baijiahao/html/772176.html>
- (108) 北大第一医院. 全球首例! 北大第一医院泌尿外科完成跨海超远程机器人手术 [EB/OL]. 2023-07-22 [2024-09-18] <https://news.pku.edu.cn/xwzh/8b1b87f795084a6484f6d41bbf3a0d93.htm>
- (109) 杨澜,曾海军,高步云. 基于云计算的智慧学习环境探究[J]. 现代教育技术,2018,28(11):26-32. DOI:10.3969/j.issn.1009-8097.2018.11.004.
- (110) 王娟,张雅君,王冲,等. 国家中小学智慧教育平台应用现状调研与路径优化[J]. 电化教育研究,2024,45(6):50-56,65. DOI:10.13811/j.cnki.eer.2024.06.006.
- (111) 中国信息通信研究院. 2023年ICT深度观察-信息通信业(ICT)十大趋势[Z]. 北京:中国信息通信研究院,2023: 14
- (112) ITU-APT Foundation of India. 44th Working Party 5D Summary [EB/OL]. [2024-09-14] <https://iafi.in/system/static/uploads/letter/Report%20of%20BB%20Bhatia%20for%20WP5D%2044%20Meeting.pdf>
- (113) Communications Today. ITU approves a new 6G vision [EB/OL]. 2023-06-22 [2024-09-14] <https://www.communicationstoday.co.in/itu-approves-a-new-6g-vision/>
- (114) Mckinsey & Company. What is quantum computing [EB/OL]. 2023-05 [2024-09-14] <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/mckinsey%20explainers/what%20is%20quantum%20computing/what-is-quantum-computing.pdf>
- (115) 央视网. 为地质灾害预警插上“智慧的翅膀” 全力以赴践行“人民至上、生命至上” [EB/OL]. 2024-08-18 [2024-09-14] <https://news.cctv.com/2024/08/18/ARTI8hpWnv0TECdXVOh8a3xJ240818.shtml>
- (116) 郑宇. 城市感知体系[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2024.
- (117) 郑宇,易修文,齐德康等. 基于城市知识体系的公共数据要素构建方法[J]. 大数据,2024,10(4):130-148.
- (118) António Guterres. Secretary-General's message on World Cities Day [2023-10-31]. <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2023-10-31/secretary-generals-message-world-cities-day-scroll-down-for-french-version>.





- (119) IMD (2004). Smart City Index 2024. https://www.imd.org/wp-content/uploads/2024/04/20240412-SmartCityIndex-2024-Full-Report_4.pdf.
- (120) Fountain J E. Building the Virtual State: Information Technology and Institutional Change[M]. Brookings Institution Press, 2001.
- (121) 中国国家数据局 (2024). 数字中国发展报告 (2023 年). <https://www.szzg.gov.cn/2024/xwzx/szcx/202406/P020240630600725771219.pdf>.
- (122) 中共中央、国务院 (2023). 数字中国建设整体布局规划. 中国政府网 [2023-02-27]. https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/27/content_5743484.htm.
- (123) 张阿城, 吴建南. 政务数字化转型效果因何不同: 基于上海“一网通办”的定性比较分析 [J]. 电子政务, 2023, (08): 32-46.
- (124) 魏四新, 郭立宏. 我国地方政府绩效目标设置的研究——基于目标设置理论视角 [J]. 中国软科学, 2011, (02): 8-15.
- (125) 上海市人民政府办公厅 (2021). 上海市全面推进城市数字化转型“十四五”规划 [2021-10-24]. <https://www.shanghai.gov.cn/nw12344/20211027/6517c7fd7b804553a37c1165f0ff6ee4.html>.
- (126) 刘柯, 谢新水. 工作专班: 应对临时性任务的政府组织形式创新 [J]. 中国行政管理, 2023, 39 (04): 63-70.
- (127) 上海市经济和信息化委员会等 (2023). 关于开展城市数字化转型揭榜挂帅场景示范单位创建工作的通知 [2023-09-20]. <https://www.shanghai.gov.cn/hqcyfz2/20230921/e4e11f48b35643c682b2157aa8b6d2e2.html>.
- (128) 张涛. 数据治理的组织法构造: 以政府首席数据官制度为视角 [J]. 电子政务, 2021, (09): 58-72.
- (129) Bovaird T. Beyond engagement and participation: User and community coproduction of public services[J]. Public administration review, 2007, 67(5): 846-860.
- (130) Sadik, S., Ahmed, M., Sikos, L., & Islam, A. (2020). Toward a sustainable cybersecurity ecosystem. Computers, 9(3),74.
- (131) Seals, T. (2018). One Year After WannaCry: A Fundamentally Changed Threat Landscape. Threatpost [2018-05-17]. <https://threatpost.com/one-year-after-wannacry-a-fundamentally-changed-threat-landscape/132047/>.
- (132) Lee, I. (2020). Internet of Things (IoT) Cybersecurity: Literature Review and IoT Cyber Risk Management. Future Internet, 12(9), 157.
- (133) Hassija, V., Chamola, V., Mahapatra, A., Singal, A. et al. (2024). Interpreting Black-box models: A review on Explainable Artificial Intelligence. Cognitive Computation, 16, 45-74.
- (134) Angwin, J., Mattu, S., & Kirchner, L. (2016). Machine Bias. Propublica[2016-05-23]. <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>
- (135) 刘祥龙 (2022). 打开算法“黑箱”. 新华网 [2022-03-24]. <http://www.xinhuanet.com/info/20220324/41b3b0c957194732b0074c89fe2f9bfe/c.html>
- (136) 中国信息通信研究院云计算与大数据研究所, 奇安信科技集团股份有限公司. (2022). 数据安全风险缝隙及应对策略研究 (2022). 北京: 中国信息通信研究院.
- (137) Fruhlinger, J. (2020). Equifax data breach FAQ: What happened, who was affected, what was the impact? CSO Online[2020-12-12]. <https://www.csoonline.com/article/567833/equifax-data-breach-faq-what-happened-who-was-affected-what-was-the-impact.html>
- (138) 刘晓娟, 孙镛莉 (2023). 生命周期视角下科学数据安全分级管理实践与启示. 情报理论与实践, 46(03), 68-74.
- (139) 刘明达, 陈左宁, 拾以娟, 汤凌韬, 曹丹 (2021). 区块链在数据安全领域的研究进展. 计算机学报, 44(1), 1-27.
- (140) 吴帅帅 (2020). “人脸识别第一案”背后的安全之忧. 人民网 [2020-11-26]. <http://legal.people.com.cn/n1/2020/1126/c42510-31945463.html>
- (141) 范淼 (2019). 如何避免成为大数据下的“透明人”. 光明日报 [2019-06-23]. https://epaper.gmw.cn/gmrb/html/2019-06/23/nw.D110000gmrb_20190623_2-07.htm
- (142) Shakina, E., Parshakov, P., & Alsufiev, A. (2021). Rethinking the corporate digital divide: The complementarity of technologies and the demand for digital skills. Technology Forecasting and Social Change, 162, 120405.
- (143) International Telecommunication Union. (2023). Measuring Digital Development: Facts and Figures





2023. Geneva: ITU.

(144) 马述忠, 房超 (2020). 弥合数字鸿沟推动数字经济发展. 光明日报 [2020-08-04]. https://epaper.gmw.cn/gmrb/html/2020-08/04/nw.D110000gmrb_20200804_2-11.htm

(145) Rosenberg, M., Confessore, N., & Cadwalladr, C. (2018). How Trump Consultants Exploited the Facebook Data of Millions. *New York Times* [2018-03-17]. <https://www.nytimes.com/2018/03/17/us/politics/cambridge-analytica-trump-campaign.html>

(146) 唐皇凤 (2018). 数字利维坦的内在风险与数据治理. 探索与争鸣, 2018(05), 42-45.

(147) 赵继娣, 曲如杰, 王蕾, 等 (2022). 城市数字化转型中的社会风险演化及防范对策研究. 电子政务, (06), 111-124.

(148) Schmidt P, Biessmann F, Teubner T.(2020). Transparency and trust in artificial intelligence systems. *Journal of Decision Systems*, 29(4), 260-278.

(149) António Guterres (2021) . Our Common Agenda. <https://www.un.org/en/content/common-agenda-report/index.shtml>.

(150) Tan E, Mahula S, Crompvoets J. Blockchain governance in the public sector: A conceptual framework for public management[J]. *Government Information Quarterly*, 2022, 39(1): 101625.

(151) 澎湃新闻 (2020) . 新加坡: 已开发出用于国际结算的区块链支付网络, 支持多币种. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_8248316.

(152) Congressional Research Service (2023) . Quantum Computing: Concepts, Current State, and Considerations for Congress. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R47685#:~:text=Second,%20Congress%20may%20choose%20whether%20to%20set%20policy%20priorities>.

(153) Bonab A B, Fedele M, Formisano V, et al. Urban quantum leap: A comprehensive review and analysis of quantum technologies for smart cities[J]. *Cities*, 2023, 140: 104459.

(154) James Dargan (2023) .A Brief Overview of Quantum Computing in Spain in 2023. <https://thequantuminsider.com/2023/08/04/a-brief-overview-of-quantum-computing-in-spain-in-2023/>.

(155) Huang J, Huang K. ChatGPT in Government[M]//Beyond AI: ChatGPT, Web3, and the business landscape of tomorrow. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023: 271-294.

(156) CNN (2023) . As Japan' s population drops, one city is turning to ChatGPT to help run the government [2023-04-21]. <https://edition.cnn.com/2023/04/21/asia/japan-yokosuka-government-chatgpt-intl-hnk/index.html>.

(157) Associated Press (2024) . California is testing new generative AI tools. Here' s what to know [2024-03-21]. <https://apnews.com/article/california-ai-generative-artificial-intelligence-contracts-0d6b3827138d744b1a40a4057dba8634>.

(158) Bommasani R, Hudson D A, Adeli E. et al. On the opportunities and risks of foundation models[J]. arXiv preprint arXiv: 2108.07258, 2021.

(159) 何哲, 曾润喜, 秦维, 等. ChatGPT 等新一代人工智能技术的社会影响及其治理 [J]. 电子政务, 2023,(04):2-24.

(160) OECD (2002) . Distributed Public Governance: Agencies, Authorities and other Government Bodies. https://www.oecd-ilibrary.org/governance/distributed-public-governance_9789264177420-en

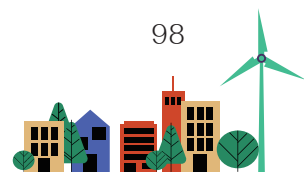
(161) Goldsmith S, Kleiman N. A new city O/S: the power of open, collaborative, and distributed governance[M]. Brookings Institution Press, 2017.

(162) Ruijter E. Designing and implementing data collaboratives: A governance perspective[J]. *Government Information Quarterly*, 2021, 38(4): 101612.

(163) 韩万渠, 袁高辉. 构建敏捷治理协同机制 推进政务服务“跨省通办” [J]. 中国行政管理, 2023, 39 (05): 47-53.

(164) 浙江日报 (2024) . 进一扇门办四地事 长三角已推出 173 项跨省通办服务. [2024-07-23]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1805236053028656538&wfr=spider&for=pc>.

(165) European Council and the European Parliament (2024) . Data Governance Act. <https://data.europa.eu/en/news-events/news/moving-towards-european-data-space-new-eu-law-data-sharing#:~:text=The%20Data%20Governance%20Act%20takes%20the%20first%20steps%20towards%20a>.



未来城市顾问展望 2024

数字城市治理



联合国人居署

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