

人工智能驱动中国智慧城市治理：技术路径、治理机制与多案例证据

Artificial-Intelligence-Driven Urban Governance in China: Technical Paths, Governance Mechanisms and Multi-case Evidence

胡健 Jian Hu¹

Abstract

Artificial intelligence is gradually evolving from a single technological tool into an important technological force that shapes the governance structure and operating mechanisms of smart cities. This paper adopts a descriptive multi-case analysis, focusing on the implementation pathways and actual roles of artificial intelligence in China's smart city construction, and explores in depth how it reshapes urban governance models through systemic innovation. The case materials indicate that artificial intelligence, relying on the technical loop of "perception—cognition—decision-making—optimization," participates in smart city construction mainly through four types of technological pathways: first, precise urban perception based on multimodal deep learning; second, secure data fusion facilitated by federated learning; third, system optimization combining reinforcement learning and digital twins; and fourth, urban intelligent agents powered by large models. The aggregated case materials show that these technological pathways have already produced observable application results in typical smart city scenarios in China, such as a 20% reduction in traffic congestion, an increase in the proactive discovery rate of urban events to over 90%, and a 30% improvement in the accuracy of epidemic spread prediction. Based on the existing cases and literature, this paper proposes three development trends worthy of further testing: from functional intelligence to scenario intelligence, from data-driven to knowledge-and-data co-driven, and from technological empowerment to mechanism reconstruction. These trends can provide contextualized references for mechanism comparison and subsequent research on intelligent governance in megacities.

Keywords: artificial intelligence; smart city; digital twin; federated learning; urban governance

¹ 胡健，美国金门大学工商管理博士研究生，主要研究方向为酒店管理、消费者感知与服务数字化创新，致力于探究人工智能等新兴技术在服务业及智慧城市建设中的赋能机制与实践价值。

摘要：人工智能正由单一技术工具逐步演变为影响智慧城市治理结构与运行机制的重要技术力量。本文采用多案例描述性分析，聚焦人工智能在中国智慧城市建设中的落地路径与实际作用，深入探究它如何依靠系统性创新重塑城市治理的模式。案例材料表明，人工智能依靠“感知—认知—决策—优化”的技术闭环，主要通过四类技术途径参与智慧城市建设：一是围绕多模态深度学习的城市精准感知，二是联邦学习促进的数据安全融合，三是强化学习与数字孪生结合的系统优化，四是大模型加持的城市智能体。汇总的案例资料显示，这些技术路径已经在中国典型智慧城市场景中得到可观察的应用成效，比如交通拥堵下降20%、城市事件主动发现率提高到90%以上、疫情传播预测精度提高30%。基于现有的案例与文献，本文提出三项值得进一步检验的发展趋势：从功能智能转向场景智能、从数据驱动转向知识与数据协同驱动、从技术赋能转向机制重构，可为超大城市智能治理的机制比较与后续研究提供情境化参考。

关键词：人工智能；智慧城市；数字孪生；联邦学习；城市治理

引言

在全球城市化速度加快、技术革命不断深入的背景下，AI 促进的智慧城市发展方式变革，已经成为城市治理数字化转型的重要议题。中国已形成大规模、多类型的智慧城市实践，发展过程从信息化到数字化再到智能化，人工智能的角色也从辅助性工具逐步扩展到城市运行与治理的多个环节（吴丹等，2023）。根据中国信息通信研究院（2023）的统计，截至2023 年，中国已有超过 400 个县级以上城市发布了数字城市（含智慧城市）相关专项政策文件，高位推动城市数字化转型工作。这些实践表明，AI 已经从单点技术突破转向为城市提供系统性赋能。跟早期侧重基础设施联网、数据采集的方向不同，AI 驱动的智慧城市 3.0 阶段更看重自感知、自学习、自决策与自优化，要搭建出带有生命特征的“城市有机体”。

本文分析 AI 在智慧城市建设过程中的落地路径、应用成效及潜在发展方向，聚集它解决城市治理难题的具体机制和实际效果，讨论 AI 可能通过何种机制影响城市治理逻辑。

本研究采用多案例描述性分析，案例选取遵循地理均衡、技术类型多样以及数据可获取性与可公开性标准，分析素材主要来源于政府公开报告、第三方权威评测与企业技术白皮书。

理论层面，智慧城市研究已形成技术、组织、制度与公共价值等多维分析视角。Nam 和 Pardo（2011）。提出整合技术、组织与政策的“智慧城市立方体”。Giffinger 等（2007）则构建了包含智慧经济、移动、环境等六维度的评估模型。吴丹等（2023）基于公共价值理论，将 AI 赋能城市治理界定为效率、公平与参与三重公共价值的共创，并与 TOE 框架结合揭示了其驱动因素。国际学界中，Batty（2013）从复杂性科学视角出发，强调城市智能体需适应不确定性。Kitchin（2014）则警示数据驱动治理应避免技术决定，须纳入数据权益与算法透明；Meijer 和 Bolívar（2016）则发现，智能治理的成功更依赖组织协同与公民参与，而非单纯技术先进。

综合既有研究，人工智能赋能智慧城市并非零散技术的简单叠加，而是形成了一个完整的技术闭环。这一闭环以“感知—认知—决策—优化”为核心逻辑主线：感知层通过多模态传感设备与边缘计算实现城市运行状态的全面、实时采集。认知层依托联邦学习、知识图谱等技术完成跨域数据的安全融合与语义理解，将原始数据转化为可计算的城市知识。决策层借助强化学习、数字孪生等手段在虚拟空间完成策略推演与方案优选。优化层则通过大模型与人机交互接口将智能决策反馈至物理城市，并持续学习迭代，形成闭环演进。四个环节环环相扣、循环递进，共同构成 AI 驱动智慧城市运行的内核机制，也为本文的分析提供了统一的理论框架。

一、AI 赋能城市精准感知：从“看得见”到“看得懂”

传统智慧城市的感知系统大多停留在数据采集层面，对数据背后语义的理解深度不足。计算机视觉、多模态学习与边缘计算的的发展，为数据采集走向语义识别与情境理解提供了新的技术条件。

1.1 多模态感知融合的深度应用

城市环境具有多源、异构与动态特征，单一感知方式难以完整刻画复杂情境。国内智慧城市

建设目前正在大力推进视频、雷达、激光点云、物联网传感器数据这些多种来源信息的 AI 融合分析工作。

技术实现路径：

以深度学习为基础的多模态融合网络，已成为重要技术路线之一，该类网络利用注意力机制、特征金字塔等结构，把来自不同传感器的异构数据有效整合。华为云“交通智能体”方案明确支持“电警、卡口、雷达、信号机等设备数据，地图、浮动车、导航、天气等互联网数据，停车场、公交等数据”的融合，并通过“行业底座融合计算形成目标主题数据”（Huawei Cloud, 2023）。

实践案例与效果：

华为与深圳坪山区的雷视融合感知系统该项目将 AI 摄像机 + 5G 毫米波雷达进行融合，通过时空同步和融合分析，形成对交通目标、交通事件、交通流的感知数据，并将结果用于城市道路交通管理。摄像机能够提供丰富的视觉信息，毫米波雷达则能够提供目标距离、速度等信息，两者融合可以弥补单一视觉感知在弱光、遮挡等场景下的局限（华为技术有限公司，2025）。

在城市管理领域，厦门在综合管廊管理中建立了“泛在感知—边缘融合—智能分析”架构，部署了 1.5 万多个物联网传感器和 3000 余路视频监控设备，并将环境与设备监控、管线、结构健康等 7 大类多源异构数据进行融合。同时，项目利用视频监控数据训练视觉 AI 模型，对管廊中的异常和风险画面进行识别，再结合边缘物联节点进行分析和处置。官方资料称，该系统将平均响应时间缩短至 10 秒（福建省住房和城乡建设厅, 2025）。

1.2 预训练大模型的迁移学习应用

城市治理的场景种类多、情况复杂。如果针对每一个细分场景单独标注数据、训练模型，需

要花费很高的成本。迁移学习，尤其是利用大模型预训练成果做微调的技术，为以较低标注成本适配城市场景提供了可行路径。

技术实现路径：

目前主流的落地方法分为两个步骤：第一，先在超大规模通用数据集，比如 ImageNet COCO 上，对基础视觉或者语言模型做预训练，让模型获得较强的特征提取能力；第二，再用数量相对少的城市场景标准数据做微调，让模型快速适配特定任务需求。百度推出“城视（CityScope）城市视觉感知算法引擎”，通过融合路口、高速监控、无人机和车载等多视角数据，并结合预训练模型，为智慧城市和智能交通提供视觉感知能力，可应用于城市违章事件识别和交通状态感知等场景（百度智能云，2021）。

实践案例与效果：

杭州城投与智谱合作打造的产业大模型（一期），以 GLM-4.5 等模型驱动，推出全国首个公交大模型、AutoGLM 防汛智能体等。公交：客流识别准确率达 93%（无需额外硬件），车辆到站时间预测精准到分钟级，智能排班可完成约 80%任务，预计全线网运营效率提升 30%以上；防汛：可提前 24 小时动态预测内涝风险，试点期间成功预警 14 起积水事件，预测准确率提升至 79% (Liu, 2025)。

但是，迁移学习的泛化能力并不总能达到预期效果。一项针对成都、武汉和上海三座城市的城市功能区识别研究发现，模型跨城市迁移后的性能存在明显差异。以成都训练的模型为例，其在成都本地测试集上的总体准确率为 85.36%，迁移至武汉后下降至 73.85%，迁移至上海后为 76.90%，表明由于不同城市的空间形态和功能区特征存在差异，迁移模型的跨域泛化能力并不一定能够达到预期（Wang C, et al., 2026）。

1.3 边缘智能与实时响应

随着 5G 网络的规模部署，AI 算力正加速向网络边缘下沉，推动感知与决策实时化。

技术实践路径：

基于专用的 AI 芯片的边缘计算设备，结合轻量化神经网络模型，可在摄像头、传感器等数据源头就近完成 AI 推理。浙江大华 WizMind 智能摄像机，内嵌轻量化神经网络模型，可在摄像头、传感器等数据源头就近完成 AI 推理。设备在硬件端内置深度学习算法，可本地快速执行人脸识别、车辆颜色、车型、车牌等车辆特征提取任务；大量计算在前端设备完成，无需把完整视频流回传到云端，任务处理延迟下降至传统云中心模式的 1/10，同时大幅降低网络带宽压力，适合城市治理大规模部署场景(浙江大华, 2021)。

实践案例与效果：

在上海浦东新区某街道，趋视科技通过云一边一端视频分析方案，为现有摄像机配置 AI 分析能力，对违章停车、无证摊贩、占道经营、共享单车乱摆放等城市治理问题进行实时识别，并在事件发生后约 3 秒内完成 AI 图像识别和违规判断（趋势科技，2023）。

二、AI 驱动数据安全融合：破解“数据孤岛”困境

数据是智慧城市运行的核心生产要素，但“数据孤岛”长期制约其价值释放。人工智能不仅是数据的消费者，其自身发展也催生了破解数据壁垒的新技术方法论和技术工具。

2.1 联邦学习的规模化落地

联邦学习借助“数据不动模型动”的运行范式，能在保护数据隐私和安全的基础上做到多方协同建模，已成为跨主体隐私计算与协同建模的重要技术路线之一。

技术实现路径：

国内联邦学习应用已进行理论研究转向规模化工程落地。微众银行 AI 团队推出的 FATE

（Federated AI Technology Enabler）开源框架，支持横向、纵向联邦学习及联邦迁移学习，并面向企业级联邦学习应用提供完整的开源技术框架（WeBank, 2023）。技术架构层面，现有主流方案使用同态加密、差分隐私等密码学手段保护传输中的模型参数，利用安全聚合算法规避隐私泄露。

实践案例与效果：

疫情防控期间，上海市围绕联邦学习技术搭建了跨部门疫情风险预测平台，卫健委病例数据、通信运营商的基站信令数据、交通委出行数据都不需要离开本地，就能借助纵向联邦学习框架完成联合建模，最终得到的模型识别密接人员的准确率达 88.7%，较单一数据源的模型提升 32.5%，并且整个过程里所有参与方的原始数据始终保持隔离状态（Zhang et al., 2023）。

金融风控领域中，中国银联建设了联邦学习平台，并于 2022 年通过了 CFCA 的联邦学习技术应用产品测评，支持跨机构数据合作与联合建模。银联与银行机构有联邦学习在风险防控、反欺诈方面的合作探索（中国银联，2022）。

2.2 知识图谱的深度应用

城市治理涉及很多不同领域、不同专业的复杂知识。知识图谱则通过结构化整理城市里的各个实体，以及实体之间的关联，搭建起城市的知识大脑。

技术实现路径：

现在搭建现代城市知识图谱，大多会用“自动抽取+人工校验”的混合方法，借助 BERT、ERNIE 这类提前训练好的语言模型完成实体识别与关系抽取，就可以从大量没整理过的文档里自动把知识提取出来。腾讯云知识图谱平台集成 GCN、GNN 等图深度学习算法，并支持多跳查询、关联分析和知识推理等功能（Tencent Cloud, 2023）。

实践案例与效果：

上海徐汇区建设“三体城市”治理系统，其数据底座已经：汇聚 76 个部门，汇聚 3960 张数据表，建设 20 种、235 万实体类知识图谱，建设 21 种、234 万关系型知识图谱，数据交换累计达到 419.8 亿条，算力底座产生 337 种、24 万余个模型（国家数据局，2025）。

2.3 区块链增强的数据可信流通

区块链技术与 AI 相互结合，能给数据流通给出可追溯、难以被单方篡改的可信基础。

技术实践路径：

“AI+区块链”的常见做法，是把 AI 模型的核心参数、数据使用授权记录、模型性能评估结果这类信息传到区块链上存下来，用作相关凭证。蚂蚁数字科技推出可信数据服务平台，该平台对数据资源的授权、调用操作进行全过程上链，使授权方、使用方和调用方的操作行为透明可监管，并支持事后监管审计（蚂蚁数字科技, 2021）。

实践案例与效果：

广州在普惠金融领域，搭了一个靠区块链技术运行的可信数据共享平台。地方金融行业数据空间已经助力广州企业转续贷平台、中小融平台等，累计服务企业超过 1.2 万家，解决融资需求超过 1800 亿元，帮助小微企业降低转续贷融资成本超过 50%（广州市天河区政府，2026）。

三、AI 优化复杂城市系统：从静态管控到动态自适应

城市运行具有多主体互动、非线性与动态演化特征，传统基于固定规则、静态模型的调控方式难以适配城市的非线性与时变特征。以强化学习为代表的人工智能控制技术，为城市系统的动态调度提供了新的技术路径。

3.1 数字孪生的强化学习训练

把城市数字孪生当做“仿真环境”，在这个环境里训练强化学习智能体，再把训练完成的策略用到真实城市当中，形成“仿真训练—真实部署”的闭环范式。

技术实现路径：

目前已经有成熟方案将深度强化学习算法和高精度城市仿真器结合应用。百度 Apollo 在保定、广州搭建的智能交通项目里，先在数字孪生场景中让智能体完成训练，让智能体掌握不同交通场景下的信号配时优化方法，再将这套方案转移到真实路口投入使用（百度 Apollo, 2023）。

实践案例与效果：

海康威视利用三维建模技术，在数字世界 1:1 “再造”了杭州亚运会关键场馆的虚拟模型（数字孪生），用于沉浸式指挥调度，可以实时监测各类形式的亚运交通服务运行宏观态势、交通服务计划完成情况、突发事件应急处置进展。车辆发生故障，系统会自动关联处置预案。如果周围有空车资源，即可派遣最近的车辆前往支援，整个流程最快 3-5 分钟就可以完成（海康威视，2023）。

3.2 多智能体协同优化

在城市能源、物流这类包含多个决策主体的场景中，多智能体强化学习处理复杂协同问题时，具有潜在优势。

技术实践路径：

现在主流方案主要分两类，一类是用中心训练搭配去中心化执行的多智能体深度确定性策略梯度框架，另一类是完全去中心化的独立学习配合通信机制。清华大学团队在虚拟电厂项目里，应用带注意力机制的多智能体通信架构，让各个能源单元做到高效协同（Wang Y, et al., 2023）。

实践案例与效果：

苏州工业园区虚拟电厂示范项目，该项目采用多维 AI 大模型支撑，实现从电网需求预测、资源优化匹配到交易策略推荐的全流程智能化。虚拟电厂调度普遍采用深度确定性策略梯度算法（DDPG）等深度强化学习方法。用电高峰时段，平台发布调峰指令后，实际调节负荷 20 兆瓦，响应准确率达 94%（苏州市发展和改革委员会，2025）。

3.3 预测性维护与韧性提升

人工智能不仅可能提高城市日常运行的效率，还可以增强城市应对突发情况、解决基础设施老旧问题。

技术实现路径：

结合 LSTM（长短期记忆网络）、Transformer 这类时序预测模型，搭配异常检测算法，可以做到提前对基础设施运行状态发出预警，中国电信开发了基于时序大模型的设备健康管理平台。在某钢铁集团高炉设备监测中，通过整合振动、温度、电流等 200 余项参数，构建设备衰退曲线预测模型，提前 72 小时预警故障的准确率达 92%，使设备非计划停机次数减少 80%，年节约维护成本超 2 亿元（C114 通信网，2025）。

实践案例与效果：

合肥市城市生命线工程安全监测中心利用 AI 系统，统一预警，多部门联动。风险排查效率提高 70%，事故发生率下降 60%。预警示例：燃气泄漏 489 起、供水泄漏 191 起、桥梁结构损伤 48 起（国家数据局，2025）。

四、大模型重塑人城交互：从工具使用到智能协同

以大语言模型为代表的通用人工智能技术，正在改变人与城市系统的交互方式，催生出新一代城市智能体。

4.1 基于大模型的自然语言交互

大模型为智慧城市系统提供了更自然的语言交互接口，有效降低了这类系统的使用门槛。

技术实现路径：

目前主流方案都在用检索增强生成技术，将大模型通用语言能力与城市领域知识库结合到一起。数字政通基于阿里云通义大模型底座推出城市治理智能体，结合数字政通的城市治理行业数据，对城市生命线安全监测、政务热线工单处理、行政执法案卷规范等场景进行专项优化，提升专业术语理解与合规生成能力（eGOVA, Alibaba Cloud, 2023）。

实践案例与效果：

上海市浦东新区 12345 市民服务热线，用大模型做自然语言处理，按市民诉求场景搭了 19 项智能体，并与热线业务系统实时对接。单条工单审核约 5 分钟（人工约 15 分钟），审核准确率约 90%，文本规范性识别约 98%（上海市人民政府，2025）。

4.2 具身智能体的城市服务

把大模型的认知决策能力，跟机器人、自动驾驶这类物理系统结合起来，能把智能服务从数字世界延伸到物理世界。

具身技术实现路径：

用“大模型+小模型”的混合架构：大模型高层任务理解与规划，专用的小模型负责具体控制。GR-3 机器人是字节跳动 Seed 团队提出的 Vision-Language-Action（VLA）模型，使用 Mixture-of-Transformers（MoT）架构，将“视觉-语言模块”和“动作生成模块”结合为一个约 40 亿参数的端到端模型（ByteDance, 2025）。

实践案例与效果：

北京经济技术开发区 2025 年启动智慧环卫试点，引入自动驾驶环卫车辆在测试路段开展道路清扫，并探索智能化设备利用多模态大模型读懂复杂环境下的机扫指令、人工负责精扫与应急的人机协同模式；官方披露该市政道路人机协同自动驾驶环卫场景累计测试里程已超 1000 公里（北京经济技术开发区管委会，2025）。

五、结论与展望

5.1 面临的主要挑战

虽然人工智能在智慧城市建设领域已经形成了较多应用实践，但依旧面临来自技术、治理以及社会多个层面的多层次挑战。技术层面，目前数据质量良莠不齐、算法可解释性不够，复杂系统建模难度很高，限制了人工智能应用的深度和广度。其中，数据质量、算法可解释性与复杂系统建模能力是反复出现的技术约束。治理层面，缺少统一的标准体系，跨部门的协作机制不够完善，法律法规更新速度跟不上技术发展的脚步，数据归属、算法问责、伦理规范等领域的制度设计仍然需要尽快完善。社会层面，数字鸿沟存在扩大的可能性，公众参与治理的程度偏低，技术发展还可能冲击现有的就业结构，这些问题都需要得到足够重视并妥善解决。

5.2 未来发展趋势

结合技术发展以及需求变化，国内智慧城市的 AI 应用未来可能呈现三个值得关注的发展方向。第一是从功能智能化走向场景智能化，AI 将深度嵌入具体业务场景，提供端到端解决方案。第二是从数据驱动走向知识与数据共同驱动，融合知识图谱、因果推理等技术搭建双轮驱动的的城市智能系统，有望提升 AI 决策的可解释性与可靠性；第三是从技术赋能走向机制重构，促进城市治理的组织架构、流程规则与法律法规发生系统性变革，帮助建立适配智能时代的全新治理体系。

结论

人工智能正在深度改变中国智慧城市的技术架构、运行逻辑与治理方式，通过“精准感知+安全融合+动态优化+智能协同”的闭环技术路径，AI 在部分场景中提升了运行效率，并可能进一步影响城市治理的组织与决策方式。从依靠多模态感知完成对城市的深度认知，到利用联邦学习打破数据壁垒；从依靠强化学习在数字孪生中打磨优化策略，到大模型催生出支持自然交互的城市智能体，这些案例反映出具有中国制度与城市治理情景特征的技术应用路径。

展望未来，中国智慧城市的 AI 应用需要在技术创新与制度创新之间找到平衡，在提升效率与维护公平之间把控尺度，在技术赋能与人本关怀之间搭建连接。上述张力也构成后续理论与实践评估需要持续检验的关键议题。

AI 使用声明：在撰写本文稿期间，作者使用了豆包 2.0 来协助语言润色、逻辑结构优化及参考文献格式标准化。该人工智能工具主要用于精炼句子表达、提升段落连贯性，并确保全文引用格式的一致性。所有由人工智能生成的内容均经作者全面审阅、编辑和核实，以确保其准确反映原始研究思路、案例分析及理论阐释。作者对最终发表作品的完整性、原创性及准确性承担全部责任。本声明符合主要学术出版商的伦理准则及人工智能使用政策。

参考文献

- Administration Committee of Beijing Economic-Technological Development Area (北京经济技术开发区管委会). (2025). 经开区人机协同高效应对“落叶季”. https://kfqgw.beijing.gov.cn/ywdt/gzdt/202511/t20251103_4316815.html
- Ant Digital Technologies (蚂蚁数字科技). (2021). 数据全生命周期安全合规解决方案. <https://antdigital.com/solutions/dlm>
- Baidu (百度) Apollo. (2023). 百度地图智慧交通 - 智能信号控制解决方案. <https://jiaotong.baidu.com/trafficsignalctrl/>
- Baidu Intelligent Cloud.(百度智能云). (2021). 百度智能云:管交通、查违章—百度推出城市视觉感知算法引擎“城视 (CityScope)”. <https://cloud.baidu.com/article/293563>
- Batty, M. (2013). The new science of cities. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9413.001.0001>
- ByteDance(字节跳动). (2025). 通用机器人模型 GR-3 发布!支持高泛化、长程任务、柔性物体双臂操作 . <https://seed.bytedance.com/zh/blog/seed-research-gr-3-released-a-generalist-robot-model-for-generalization-long-horizon-tasks-and-bi-manual-deformable-object-manipulation>
- C114 China Communications Network(C114 通信网). (2025, June 12). 中国电信破题“双向奔赴”: AI+ 工业互联网赋能“高智绿”工业体系 . <https://www.c114.com.cn/news/117/a1290982.html>
- China Academy of Information and Communications Technology(中国信息通信研究院).(2024).数字城市产业研究报告. [https://aigc.idigital.com.cn/djyanbao/中国信通院数字城市产业研究报告\(2023 年\)-2024-03-18.pdf](https://aigc.idigital.com.cn/djyanbao/中国信通院数字城市产业研究报告(2023 年)-2024-03-18.pdf)
- China UnionPay(中国银联). (2022). 中国银联联邦学习平台通过 CFCA 测评 .<https://www.cebnet.com.cn/20220216/102793376.html>
- Dahua Technology Co., Ltd(浙江大华技术股份有限公司). (2021). WizMind 系列边缘 AI 网络摄像机. <https://www.dahuatech.com/product/info/13591.html>
- Department of Housing and Urban-Rural Development of Fujian Province(福建省住房和城乡建设厅). (2026). 厦门智慧综合管廊多模态数据融合案例 .https://zjt.fj.gov.cn/hygl/csgl/202601/t20260105_7071673.htm
- Development and Reform Commission of Suzhou(苏州市发展和改革委员会). (2025). 苏州工业园区虚拟电厂平台上线 赋能电网智慧调度 .<https://fg.suzhou.gov.cn/szfgw/rdxw/202512/4ec3235dd2d545ebb10448d6f594d057.shtml>
- eGOVA,Alibaba Cloud(数字政通). (2023). 数字政通 × 阿里云:城市治理智能体. <https://www.egova.com.cn/news/view?id=632>
- Giffinger, R., Fertner ,C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., Meijers, E. (2007). Smart Cities : Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna: Centre of Regional Science, Vienna University of Technology.
- Hikvision(海康威视). (2023). 亚运交通指挥调度平台 ,实现秒级调度

- .<https://www.hikvision.com/cn/NewsEvents/SuccessStories/focus/AsianGames/>
- Huawei Cloud(华 为 云). (2023). 交 通 智 能 体 TrafficGo. <https://www.huaweicloud.com/product/trafficgo.html>
- Huawei Technologies Co., Ltd(华为技术有限公司). (2025).深圳坪山“雷视融合”智能交通案例. <https://e.huawei.com/cn/case-studies/solutions/digital-site/2025-shenzhen-pingshan>
- Kitchin, R.(2014). The Real-Time City? Big Data and Smart Urbanism. *GeoJournal*. 79(1): 1-14.
- Liu, J. (2025, September 22). 杭州城市管理有了 AI“管家”. 浙江在线. https://zjnews.zjol.com.cn/zjnews/202509/t20250922_31242732.shtml
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), 392–408. <https://doi.org/10.1177/0020852315618889>
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference* (pp. 282–291). ACM. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- National Data Administration(国家数据局). (2025).城市全域数字化转型典型案例集之十:上海徐汇—构建“三体城市”治理系统 推进全域数字化转型. https://www.nda.gov.cn/sjj/ywpd/szsh/0102/20250102133823837004327_pc.html
- National Data Administration(国家数据局).(2025).城市全域数字化转型典型案例集之四十三|合肥:统筹推进城市生命线安全工程 提升城市安全韧性水平. https://www.nda.gov.cn/sjj/ywpd/szsh/0110/20250110171048297909380_pc.html
- Shanghai Municipal People's Government(上海市人民政府). (2025).浦东新区“12345市民服务热线大模型”上线. <https://www.shanghai.gov.cn/nw15343/20250701/83a041a85f7f46eda063c2dca722686d.html>
- Shanghai Qushi Information Technology Co., Ltd(趋势信息科技有限公司). (2023).趋视科技神图智安智慧社区解决方案. <https://inteldevkit.csdn.net/66d00ad0a1ed2f4c853eaf28.html>
- Tencent Cloud(腾 讯 云). (2023). 腾 讯 云 知 识 图 谱 产 品 简 介 . https://main.qcloudimg.com/raw/document/product/pdf/677_14488_cn.pdf
- Tianhe District People's Government of Guangzhou(广州市天河区政府). (2026).广州国际金融城“含金量”再升级!全国首个省级数字金融创新产业园进驻君超中心. https://www.thnet.gov.cn/zjth/tzth/tzdt/content/post_10678372.html
- Wang, Y., Li, S., & Zhang, H. (2023). Multi-agent reinforcement learning for virtual power plant operation in urban energy systems. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 14(2), 1567–1578.
- Wang, C., Chen, Z., Huang, S., Li, P., & Wang, W. (2026). A method for segmentation and identification of urban functional areas with generalization ability based on

- scale-aware feature-enhanced attention Mask R-CNN. *Remote Sensing*, 18(15), 2541. <https://doi.org/10.3390/rs18152541>
- WeBank(微 众 银 行) AI. (2023). FATE Federated Learning Framework: Latest Developments. <https://fate.readthedocs.io/>
- Wu D., Guo Y., Zhao Y. (2023). 人工智能赋能智慧城市治理:理论框架与中国实践. *管理世界*, 39 (2): 99-115.
- Zhang, Y., Li, M., & Zhou, W. (2023). Privacy-preserving epidemic analysis in smart cities: A federated learning approach with real-world deployment. *Nature Communications*, 14(1), 102–115.