人工智能赋能智慧城市运行管理协同决策机制研究

蔡晓霓

濮阳市智慧城管运行中心　河南　濮阳　457000

摘　要：城市化进程中，交通拥堵、公共安全、市政管网老化、环卫负荷攀升等问题凸显，传统人工管理存在数据割裂、决策滞后等短板。人工智能凭借大数据分析与智能研判优势，成为优化城市运行管理协同决策的核心驱动力。本文剖析 AI 与城市运行管理协同决策的内在逻辑，梳理跨部门、跨行业协同壁垒，搭建多主体多维度协同决策框架，明确数据共享、联动执行等运行机制，并结合技术与制度痛点提出优化路径，旨在打破信息孤岛，提升城市治理智能化与协同化水平。

关键词：人工智能；智慧城市；运行管理；协同决策；城市治理

引言：数字经济时代，智慧城市已从硬件铺设转向数据驱动、协同联动的精细化运行管理阶段。但多数城市仍沿用条块分割模式，市政、环卫、供水、供气、供暖等行业数据壁垒严重，内涝、管网泄漏等突发事件存在响应迟缓、权责模糊等问题，协同治理效能偏低。人工智能可实现海量数据实时采集与智能研判，重构城市治理决策逻辑。本文聚焦 AI 赋能城市运行管理协同决策机制，分析技术赋能机理，构建科学决策架构，剖析瓶颈并制定优化策略，助力打通部门与行业协同壁垒，推动城市治理数字化、智能化升级。

1 人工智能赋能智慧城市治理理论基础与赋能机理

1.1 核心概念界定

智慧城市是以物联网、人工智能为核心技术，整合基础设施与政务服务，实现动态感知与高效治理的现代化城市形态。人工智能是依托机器学习、深度学习实现数据自主处理与智能决策的技术集合，具备数据挖掘、动态预测等能力。城市运行管理协同决策是指打破部门界限，整合多元治理主体资源，依托数据互通与联合研判，开展协同处置的决策模式。三者深度融合能够改变传统碎片化治理模式，实现城市要素全域统筹与治理流程闭环管控，为城市精细化管理奠定基础。

1.2 基础理论支撑

本文依托协同治理理论、数据驱动决策理论、复杂系统理论开展研究。协同治理理论强调多元主体联动协作，通过信息共享实现治理效能最大化，契合跨部门协同管理需求。数据驱动决策理论以海量数据为核心，依托智能算法提供客观决策支撑，摒弃经验化主观模式。复杂系统理论将城市视作涵盖交通、生态、民生等子系统的动态巨系统，需借助人工智能统筹协调以规避系统失衡。三类理论相互补充，为人工智能赋能协同决策机制搭建理论框架，保障机制构建的科学性与合理性[1]。

1.3 人工智能赋能协同决策的赋能逻辑

人工智能从数据、技术、管理三个维度赋能协同决策。数据层面，联动物联网设备全域采集多源数据，依托数据中台完成清洗整合，打破信息孤岛。技术层面，利用机器学习算法构建研判模型，模拟城市运行态势，精准预判风险隐患，支撑事前预警到事后复盘全流程。管理层面，智能中枢平台统筹部门职能，自动分配处置任务，优化资源配置，简化审批流程，实现跨部门高效联动。同时依托数字孪生技术复刻城市实景，动态模拟决策实施效果并持续优化，形成智能化闭环决策体系。

2 智慧城市运行管理协同决策现状及现存问题

2.1 智慧城市协同决策发展现状

我国智慧城市建设已从硬件铺设阶段转向以数据驱动、跨业协同为特征的城市运行精细化管理阶段。多数大中城市建成城市大脑，市政设施管理、环卫作业监管、智慧水务、智慧燃气、智慧供热等领域初步实现基础数据互通，针对道路空洞、井盖缺失、垃圾积存、管网泄漏等常见运行问题搭建了简易处置流程。人工智能广泛应用于视频监控与智能巡检，部分一线城市已引入大模型实现突发事件自主调度。治理主体呈现多元化，政企协同模式初步形成。然而，整体仍处初级阶段：数据仅实现互通而非融合，算法应用深度不足，多主体协同机制不完善，难以应对复杂城市治理场景的联动需求。

2.2 数据层面：数据治理体系不完善

数据是协同决策的根基，但目前治理存在四重短板。各部门采集口径、存储格式各异，数据难以直接融合；老旧设备采集的数据存在延迟、缺失，无效数据占比偏高，拉低算法研判精度；加密脱敏技术不完善，传输存储存在泄露风险；部门间数据垄断现象仍在，涉密信息开放程度低，跨层级流通受阻。四重短板叠加，导致人工智能模型无法获得全面优质的数据支撑，协同决策效率受到根本性制约[2]。

2.3 技术层面：智能技术融合应用不足

与技术先进城市相比，多数城市在智能技术应用上存在显著差距。一方面重感知轻推演，人脸识别、流量监测等基础技术普及率较高，但深度学习、仿真模拟等高端算法应用偏少，多场景耦合预判能力薄弱。另一方面硬件配套滞后，老旧城区感知设备覆盖率低，边缘计算架构不完善，海量数据处理延迟偏高。更关键的是，算法模型多针对单一场景研发，难以在市政养护、环卫清运、燃气安全、应急联动等场景中通用，迭代速度也跟不上城市运行动态变化，核心算法还面临外部依赖风险。

2.4 管理层面：协同治理机制不健全

管理机制缺陷直接拉低了协同决策效能。由于条块分割惯性仍在，跨部门协作缺乏刚性制度约束，交叉事务出现时推诿扯皮时有发生。治理主体仍以政府为主，科技企业和社会组织的技术优势、资源优势未能有效嵌入决策链条。考核监管方面，缺少针对协同处置效率的量化标准，部门协作动力不足。一旦发生极端天气或安全事故，部门联动响应明显迟缓，资源调配依赖人工经验，缺乏智能化统筹手段，事态控制能力偏弱。

2.5 保障层面：制度与人才保障滞后

配套保障体系尚未跟上协同决策发展需求。制度上，数据权属、算法伦理等法律法规存在空白，算法歧视、过度监控等风险缺乏约束机制；智能设备安装、数据共享流程缺乏统一行业标准，区域间各自为政。人才上，既懂业务又懂技术的复合型人才缺口突出：管理人员不熟悉 AI 工具，技术人员不了解治理流程，供需错位严重。培养体系也不完善，高校专业设置与企业培训模式均滞后于行业发展，加之激励机制不足，高端人才流失问题突出。

3 人工智能赋能智慧城市运行管理协同决策机制构建

3.1 机制构建原则

为保障协同决策机制科学落地，遵循四大构建原则。第一，科学性原则，依托协同治理、数据驱动等基础理论，结合城市运行实际数据，优化算法模型架构，保障决策逻辑严谨、结果精准。第二，协同性原则，打破部门、层级、主体壁垒，统筹政府、企业、公众多方力量，实现数据、资源、技术全方位联动。第三，实用性原则，贴合国内城市治理现状，兼顾新旧城区发展差异，简化操作流程，适配常态管理与应急处置各类场景。第四，安全性原则，强化数据加密、算法风控，规范数据采集、使用、存储流程，规避数据泄露、算法滥用风险，保障城市运行安全与居民隐私安全。同时秉持以人为本理念，优化公共服务供给，提升居民生活满意度。

3.2 总体架构设计

搭建" 四层一体、闭环运行" 协同决策架构，包含感知采集层、数据处理层、智能决策层、执行反馈层及安全保障体系。感知层布设物联网传感器、监控摄像头等，全域采集城市运行数据；数据层依托数据中台完成清洗、脱敏、融合，统一数据标准；决策层搭载 AI 大模型与数字孪生，开展态势研判、风险预警与方案生成，统筹多部门协同任务；执行层由各职能部门落实指令并反馈效果。安全保障体系贯穿全流程，管控数据、算法、设备安全，实现从采集到执行、优化迭代的闭环管理[3]。

3.3 核心协同决策机制

本文构建四类核心协同决策机制。一是数据共享联动机制，建立统一城市运行数据共享平台，明确市政、环卫、供水、供气、供暖等部门数据开放权限、更新频次，搭建跨行业数据流通通道，实现全要素数据互联互通。二是智能研判决策机制，依托深度学习算法，构建城市运行风险评估模型，精准识别管网泄漏、垃圾满溢、热力失衡、道路隐患等问题，自动生成最优处置方案，分级推送管控指令至各行业部门。三是多主体联动执行机制，以政府为核心，明确市政养护单位、环卫作业公司、水气热专业企业、社会组织及公众权责，简化跨行业审批流程，实现快速联动处置。四是动态反馈优化机制，实时采集决策执行数据，对比预期效果与实际成效，分析决策偏差，迭代优化算法模型与处置流程。四类机制相互衔接，形成完整协同决策运行体系，适配城市各类运行管理场景。

3.4 技术赋能运行流程

流程分为四阶段。全域感知阶段，智能终端实时采集气象、交通、市政设施、环卫、供水、燃气、供暖等数据，动态监测城市态势。智能研判阶段，AI 识别管网

泄漏、道路塌陷、垃圾堆积等异常，判定风险等级，模拟推演生成多套协同处置方案。协同处置阶段，智能中枢联动市政、环卫、燃气、热力、交管等部门，统筹调配资源并发布民生提示，快速联动。复盘优化阶段，记录全过程数据，分析处置短板，优化算法与流程。全程弱化人工干预，实现智能化跨行业协同管控。

4 人工智能赋能智慧城市协同决策优化实施路径

4.1 完善数据治理体系，夯实决策基础

统一数据行业标准，规范各部门采集格式、编码规则与存储方式，制定分类分级管理办法，简化融合流程。升级基础设施，更换老旧设备，填补感知盲区，搭建边缘计算与云端协同架构，提升处理速率。强化安全管控，采用区块链加密技术保障传输安全，设置访问权限，规避篡改泄露风险，严守隐私底线。搭建数据共享交换平台，打破部门垄断，优化开放机制，在安全前提下向治理主体开放合规数据。建立数据核查机制，定期筛查无效错误数据，提升精准度，为人工智能决策提供高质量支撑。

4.2 升级智能技术体系，强化赋能能力

加大技术研发投入，优化应用体系。升级核心算法模型，结合多场景需求研发通用性强、适配度高的复合型算法，强化风险预判、仿真模拟与智能调度能力，优化 AI 智能体自主决策功能，适配复杂治理场景。完善智能基础设施，优化算力中心布局，提升运算能力，依托数字孪生技术构建虚拟城市模型，实现决策可视化推演。推动多技术融合，整合人工智能、5G、物联网、区块链，搭建一体化智能管控平台，打通应用壁垒。坚持自主研发为主、技术引进为辅，突破核心技术垄断，培育本土企业，降低技术依赖风险，提升自主可控水平[4]。

4.3 优化协同管理机制，打破治理壁垒

重构现代化协同管理体系，提升治理联动效能。优化部门协同制度，明确权责边界，制定跨部门协作管理办法，简化审批流程，建立常态化联动会议制度，定期复盘治理问题。构建多元共治格局，强化政府统筹职能，引导科技企业提供技术支持，鼓励社会组织参与民生服务，开通公众反馈渠道，形成多方联动模式。完善考核监管机制，将协同处置效率、问题整改成效、群众满意度纳入考核指标，实行奖惩分明制度，调动协作积极性。优化应急协同流程，分级划分突发事件风险等级，制定智能化应急预案，实现资源快速调配，提升应急处置能力。

4.4 健全综合保障体系，保障长效运营

从制度、人才、资金三个维度完善保障体系。加快推进人工智能城市运行管理相关立法，明确数据权属、算法应用规范，建立算法伦理审查机制，杜绝算法歧视、过度监控等问题，统一跨行业建设标准。搭建复合型人才培养体系，高校增设智慧城市、人工智能与城市管理交叉学科专业，定向培养专业人才；企业开展在职人员技能培训，提升管理人员对 AI 工具的理解和应用能力；完善人才引进、薪资激励政策，留住高端技术人才。加大财政专项投入，重点用于感知设备升级、技术研发、人才培育；拓宽融资渠道，引入社会资本参与智慧城市建设，减轻财政压力。同时搭建行业交流平台，借鉴先进城市治理经验，持续优化协同决策体系。

结束语

本文聚焦人工智能赋能智慧城市运行管理协同决策机制，梳理相关概念与理论基础，剖析当前数据治理、技术应用、管理机制、保障体系四大层面现存问题，搭建四层一体的协同决策架构，构建数据共享、智能研判、联动执行、动态反馈核心机制，提出针对性优化实施路径。现阶段我国智慧城市协同治理仍存在诸多短板，未来需持续完善数据治理体系、升级智能技术、优化管理机制、健全保障体系。后续可结合具体城市开展实证研究，优化算法模型适配性，探索人机协同治理新模式，推动智慧城市高质量可持续发展。

参考文献

[1] 陈威奇, 孙博, 杨政. AI 大模型智慧城市升级革新的必由之路 [J]. 中国安防,2024(1):81-85.

[2] 石磊, 王共伟. 人工智能在智慧园区管理与服务中的应用研究 [J]. 科学与信息化,2026,47(2):181-183.

[3] 唐思捷, 姜继平, 邱勇, 等. 人工智能赋能城市水环境管理的技术路径探讨 [J]. 中国给水排水,2024,40(16):8-17.

[4] 张薇娜, 杨彩云. 科技赋能, 以智促治全面构建城市运行管理服务新模式 [J]. 中国建设信息化,2022(13):4-7.