

学术动态 (Planning Reviews)

01 城市规划学科体系：历史与思想

02 新质生产力：空间适配

03 韧性城市：平灾结合

04 城市更新：中心区活力

05 历史遗产：文化与创新

06 城乡融合：要素流动

07 人工智能：AI赋能规划

08 研究方法：规划技术体系

09 空间治理：多主体协同

10 国土空间规划：实施与监督

01 城市规划学科体系：历史与思想 (王雅娟、黄建中、肖建莉、杨婷、严娟)

规划思想的智能转向

过去十余年，智能技术在城市规划与治理中的快速渗透，正推动规划学科经历前所未有的思想重构。城市规划日益需要与智能系统共同定义问题、构建机制并塑造未来，这促使相关研究从工具理性转向知识论、价值论与主体论层面来探讨AI的深层影响。

值得注意的是，近两年涌现出大量讨论AI与城市规划关系的文章，它们呈现出一些共同的思想性动向，包括：视智能技术为改变问题构建、规划者角色与城市呈现逻辑的结构性力量，关注其如何重塑城市认知、治理与建构，规划者如何重新定义专业性，以及规划制度如何维护公共价值、民主与空间正义，逐渐形成“面向智能时代的思想更新”路径。

1. 新观察：规划认识论的系统重构

1.1 城市被重新理解为“可计算系统”

在智能时代，“城市如何被看见”已成为规划思想变革的起点。传统规划中，城市被视为由人口、土地、设施等要素构成的可分层结构，依赖抽样、普查、踏勘等静态人为观察。而智能技术通过街景图像、行为轨迹、传感数据等，使城市呈现为可计算、可推演的结构。Zhang等^[1]基于街景影像与深度学习构建“城市视觉智能”框架，将城市抽象为“像素—特征—变量预测”的可计算链条，推动城市知识从静态观察转向机制化、结构化推理。

这一概念重组具有深刻的思想意义：城市呈现不再依赖规划者经验，而取决于数据结构、模型与特征提取方式，城市成为可被模型持续解析的动态系统。

1.2 知识主体重构：从人主导到“人—机”协作

智能技术导入规划行为的过程，隐含了知识权力与机制选择的问题。Fu等^[2]的大模型驱动框架将“问题由谁提出”置于核心：传统规划由规划师在有限资料中提出问题、构建指标，而大模型通过知识图谱与关联推理，能从非结构化数据中提炼信息、提出假设，规划师不再是唯一的认知主体，而是与智能系统共塑问题结构。

这意味着规划知识体系正从专家垄断走向“人—

机”协作生成，从经验中心走向多主体共构，这是认识论的根本转向。

1.3 规划从“结果表达”转向“运行推演”

城市数字孪生研究^[3, 4, 5]在技术上呈现多样性，但思想意义却高度一致：城市治理从静态方案、单次审批转向实时同步、持续模拟的运行机制。Zheng等^[6]提出的大模型介入规划的框架显示，未来规划不再依赖确定性预测，而是多情景推演、跨尺度推理与机制回溯。智能系统通过结构化文本、案例与制度背景，使规划者能系统地比较多情景，将决策转化为运行逻辑选择。

故规划不再是制定最优方案，而是设计能持续接受数据输入、反馈并多情景演算的动态系统。在这一过程中，城市规划的工作逻辑发生了从“确定性表达”转向“动态可优化表达”的本质变化。

1.4 智慧城市中的知识政治成为重要议题

智能系统在规划中的角色非无限扩张，也需要在制度约束下谨慎授权。Cook等^[7]指出，智能系统在数据采集、指标构建等过程中拥有重新界定问题的权力，表明城市观察并非中性，而是具有知识政治属性。Sanchez等^[8]讨论AI伦理时提出关键议题：如何在智能时代维护公共价值与制度正义。Hendawy等^[9]强调在规划中部署AI需视为制度配置：在哪里引入自动化，在哪里必须保留人工裁量；哪些决策可以交给模型，哪些必须由民主程序来决定。

在智能时代，“看见什么”不再由规划师单独决定，而是由数据标准、平台机制、算法权力共同塑造，这直接推动规划思想的革新：规划必须关注智能治理中的不平等风险、透明性与可质询机制。

2. 新学人：引领规划思想转向的学术力量

2.1 MIT Senseable City Lab

以Carlo Ratti、Fabio Duarte等为代表的MIT Senseable City Lab及其合作团队^[1, 6]，是近年来最具国际影响力的城市智能研究群体之一。他们开发基于深度学习的城市视觉识别算法，率先从思想层面提出：机器视觉不仅能度量城市，更能重组城市知识结构。其研究体系使城市从依赖人工观察转向由数据、特征与行为机制构成的可计算系统，拆解了规划师主导的观察结构，推动城市知识从经验直觉转向结构推理。

该团队更是通过与国际机构合作，构建跨学科开放网络，使城市视觉与复杂性研究从单点创新转向可传播、可比较的国际范式，影响扩展至城市设计、交通政策等领域，为智能时代城市认知提供了全球参照。

2.2 跨学科国际城市AI研究网络

以《Urban Planning》2025年“AI for and in Urban Planning”专题为代表的国际研究共同体，是塑造智能时代规划思想的重要推动力量之一。Wang等^[10]在专题的导论中指出，该专题作者来自规划、计算机、AI、地理信息、安全工程等多领域，其共同特征并非方法统一，而是围绕“智能时代规划知识体系”形成了思想共识：反对技术决定论，强调人—机协作，重视算法透明性与制度问责，以及坚持公共价值核心。在该专题中，多篇关于AI模拟复杂城市行为、AI辅助参与式遗产规划的文章，也体现出这一代学者正自觉地在技术实验与社会参与之间寻找平衡。

当前全球范围内，类似的跨学科研究网络已呈现

多点涌现的态势。他们从不同传统出发，重组城市知识结构，使规划学不再限于传统空间科学，而成为面向机制、系统与智能治理的新型综合学科。

3. 结语

智能时代并未使智能技术“替代”规划，而是迫使规划重新理解自身，重塑知识图景、介入方式与专业身份。规划思想的智能转向仍在生成中，如下是有待深入探讨的若干关键议题：

(1) 知识论上，现有研究多聚焦智能技术潜力，对不同制度、发展阶段和文化下“智能共生规划观”的差异性与适应性讨论不足，需在全球经验与本土实践间建立更精细理论连接。

(2) 制度与价值上，算法偏见、知识排除和空间不平等警示已现，如何将透明性、可质询性和公共价值嵌入具体规划流程与治理结构，如何在智能系统快速演化下构建稳定弹性制度框架，需规划学界与法学、政治学、伦理学等领域持续对话。

(3) 学科发展上，智能时代对规划师的要求超越传统技术训练，需在规划教育与评价中系统纳入算法素养、机制建模与制度设计能力，形成支撑思想更新的知识共同体。

规划思想的智能转向非技术被动结果，也非单一学者可完成，而是智能技术、城市治理与学科反思多重作用下的长期重构。拥抱技术增量的同时，坚持公共性、公平性与空间正义关切，将决定此转向能否转化为可持续的、包容城市未来的知识动力。

参考文献

- [1] ZHANG F, SALAZAR-MIRANDA A, DUARTE F, et al. Urban visual intelligence: studying cities with artificial intelligence and street-level imagery[J]. Annals of the American Association of Geographers, 2024, 114(5): 1234-1256.
- [2] FU J, HAN H, SU X, et al. Towards human-AI collaborative urban science research enabled by pre-trained large language models[J]. Urban Informatics, 2024, 3(8): 37.
- [3] MAZZETTO S. A review of urban digital twins integration, challenges, and future directions in smart city development[J]. Sustainability, 2024, 16(19): 8337.
- [4] BIBRI S E. The synergistic interplay of artificial intelligence and digital twin in environmentally planning sustainable smart cities: a comprehensive systematic review[J]. Environmental Science and Ecotechnology, 2024, 17: 100433.
- [5] BARRESI A. Urban digital twin and urban planning for sustainable cities[J]. Techno - Journal of Technology for Architecture and Environment, 2023(25): 54 - 63.
- [6] ZHENG Y, XU F, LIN Y, et al. Urban planning in the era of large language models[J]. Nature Computational Science, 2025, 5(9): 727 - 736.
- [7] COOK M, KARVONEN A. Urban planning and the knowledge politics of the smart city[J]. Ur -

ban Studies, 2024, 61(2): 370–382.

[8] SANCHEZ T W, BRENNAN M, YE X. The ethical concerns of artificial intelligence in urban planning[J]. Journal of the American Planning Association, 2025, 91(2): 294–307.

[9] HENDAWY M. A starting framework for urban AI applications[J]. Sustainable Cities and Society, 2024, 108: 105316.

[10] WANG T, YORKE-SMITH N. Introduction: AI for and in urban planning[J]. Urban Planning, 2025, 10(1): 8780.

(供稿: 杨婷, 同济大学建筑与城市规划学院副教授)

03 韧性城市: 平灾结合(卓健、赫磊、干靓)

面向“智慧韧性城市”的数智化转型与规划技术应用

1. 研究背景与意义

城市韧性的构建尤其依赖于对风险的实时感知、高效的应急调度以及事后的学习适应能力,作为当前城市规划研究的前沿方向,“智慧韧性城市”(smart-resilient city)旨在融合新一代信息技术与调度系统,以数智化工具赋能,强化城市应对突发事件的全周期韧性能力;以数字经济、数字基础设施及城市数字孪生,形成提升经济活力、优化产业结构与推动系统协调的关键力量。系统梳理“智慧韧性城市”的理论逻辑、实践路径与挑战,对指导城市高质量可持续发展具有重要价值。

2. 数智化赋能城市韧性的理论基础与耦合机制

2.1 理论逻辑的梳理: 从线性支持到内生驱动

数智化工具对城市韧性的赋能已演变为内生驱动力,从宏观数字经济与微观技术机制两个层面,重塑城市应对风险的能力。

首先,在数字经济驱动层面,数字经济被视为推动城市高质量发展和提升综合韧性的关键力量。其核心机制在于:①要素重构:数智技术将数据要素化,实现信息、知识和资本等生产要素的跨界、实时、低成本流动,极大地提高了资源配置效率和城市系统的冗余度,增强了经济系统的弹性。②结构优化:数字经济通过促进产业结构升级和产业结构合理化,催生新兴业态和商业模式,减轻了城市对特定脆弱产业的依赖,从而间接提升了城市在外部冲击下的经济恢复能力。

其次,在技术创新机制层面,数智化工具通过“感知—决策—行动—学习”闭环支撑韧性功能:①实时感知与预警:物联网(IoT)、大数据分析和传感器网络提供了对城市运行状态(如交通、环境、基础设施荷载)的实时、高精度监测,实现风险的早期识别和精准预警,这是韧性城市“吸收”(absorption)和“准备”(preparation)阶段的核心能力。②动态决策与调度。数字孪生(urban digital twin, UDT)作为城市在虚拟空间的精确映射,结合人工智能和优化算法,能够对突发事件的演化进行模拟和预测这为城市

管理者在危机爆发时提供科学、动态的应急决策支持,提升了城市的“适应”(adaptation)能力。③学习与反馈:数智化工具记录并分析城市在灾害和危机中的响应数据,将经验转化为知识和算法,嵌入到未来的规划和治理流程中,实现了城市系统的“学习”(learning)和长期进化。

2.2 数智技术与城市韧性的耦合协调分析

数智技术与城市韧性是相互影响的耦合协调系统。基于我国285个地级市的实证分析显示,2012—2021年间二者发展水平及耦合协调度持续上升,表明数智技术正有效转化为城市应对风险的能力:

(1)驱动要素:数字基础设施建设水平和社会韧性被识别判定为影响数智技术系统与城市韧性系统耦合协调水平的关键驱动因素。数字基础设施是数智化工具发挥作用的“底座”,而社会韧性则保障了技术应用与社会治理的有效结合。

(2)中介机制:针对城市经济韧性,数字基础设施的提升效应并非直接实现,而是通过经济活力、产业结构升级和产业结构合理化等途径发挥中介作用。这意味着数智化赋能韧性不是简单的技术堆砌,而是一个系统性的、多层次的结构优化过程。

3. 数智化工具在城市韧性构建中的应用

3.1 城市数字孪生(UDT):韧性规划与应急决策的核心框架

UDT构建了与实体城市实时同步的虚拟空间,改变了传统韧性规划与应急管理范式。在韧性规划阶段,UDT整合多源数据,提供情景推演能力,评估设施脆弱性并优化功能布局,增强事前准备能力。在应急响应阶段,UDT成为协同调度枢纽,整合AI算法动态调整救援路径。在马拉松案例中,UDT用于优化疏散路线与污染物监测,实现动态响应。UDT打破数据壁垒,提升了系统协同韧性。

3.2 智能信息技术集群与新基础设施的韧性赋能

除了平台级的UDT,以大数据、AI、IoT为代表的技术集群构成城市灾害韧性的技术集合。在风险感知方面,IoT与AI实现高精度监测与异常检测,提高早期预警能力。数字基础设施本身也成为经济韧性核心要素,通过优化经济活力与产业结构促进恢复能力。这些工具服务于智慧韧性城市整体框架,强调技术与社会要素结合,实现系统韧性目标。

4. 韧性规划治理数智化转型面临的挑战

4.1 技术与数据整合层面的主要障碍

UDT等系统面临数据与系统整合难题:一方面,数据获取与互通挑战突出。城市系统数据碎片化严重,阻碍信息共享与协同)。另一方面,技术规范与可靠性体系缺乏,制约UDT推广应用。缺乏统一建模标准与验证流程影响模型可靠性。系统对网络的高度依赖也构成新风险点。

4.2 规划与社会治理层面的深层问题

数智化转型本质是治理变革,主要面临以下阻力:①韧性要素在智慧城市规划中整合不足,往往侧重技术效率而忽视社会维度。规划实践未能充分实现跨学科协同与多元共治。②社会公平与数字鸿沟问题突出。技术若集中于优势群体,可能加剧不平等,边缘化弱势群体。导致社会弱势群体在突发事件中的信息获取和应急响应能力进一步被边缘化,与韧性城市所追求

的包容性目标相悖。③制度保障与财政投入不足制约发展,需协同优化治理结构。如果没有制度层面的协同优化,数智化工具将难以在不同治理主体间有效运行,最终无法形成可持续的韧性驱动机制。

5. 总结与展望

5.1 主要研究结论

数智化工具在城市韧性构建中的作用基本可概括为“技术驱动、系统耦合、治理重塑”三个维度:①技术驱动的范式转型:数智技术已从外部辅助工具转变为城市韧性提升的内生驱动力,通过要素重构和结构优化,与城市韧性形成了耦合协调的系统关系。②核心工具的实践应用:以城市数字孪生(UDT)为代表的平台级技术,已成为实现全周期韧性管理的核心技术框架。UDT通过实时映射、模拟和优化算法,显著提升了城市在灾前风险预测和灾中协同调度能力。③治理模式的深度重塑:智慧韧性城市的实现,本质上是治理的现代化。它要求技术应用必须与包容性、利益相关者协作等社会治理要素相结合,并依赖于健全的制度保障和合理的公共财政投入。

5.2 未来前沿议题

构建韧性治理的综合框架与规范:构建“技术—数据—制度”耦合框架,建立UDT通用标准与评估体系。深化技术应用的社会伦理与包容性研究:探究数字鸿沟与伦理风险,确保技术赋能的普惠性,实现包容性目标。

参考文献:

[1] ALMULHIM A I. Building urban resilience through smart city planning: a systematic literature review[J]. Smart Cities, 2025, 8(1): 5.

[2] ZHANG J, YANG Z, HE B. Does digital infrastructure improve urban economic resilience? evidence from the Yangtze River Economic Belt in China[J]. Sustainability, 2023, 15(19): 14289.

[3] MAZZETTO S. A review of urban digital twins integration, challenges, and future directions in smart city development[J]. Sustainability, 2024, 16(19): 8337.

[4] DEREN L, WENBO Y, ZHENFENG S. Smart city based on digital twins[J]. Computational Urban Science, 2021, 1(1): 4.

[5] DE BENEDICTIS R, CESTA A, PELLEGRINI R, et al. Digital twins for intelligent cities: the case study of Matera[J]. Journal of Reliable Intelligent Environments, 2025, 11(1): 6.

[6] SAMARAKKODY A, AMARATUNGA D, HAIGH R. Technological innovations for enhancing disaster resilience in smart cities: a comprehensive urban scholar's analysis[J]. Sustainability, 2023, 15(15): 12036.

[7] SHI Y, ZHANG T, JIANG Y. Digital economy, technological innovation and urban resilience[J]. Sustainability, 2023, 15(12): 9250.

[8] 徐雪松, 闫月, 陈晓红, 等. 智慧韧性城市建设框架体系及路径研究[J]. 中国工程科学, 2023, 25(1): 10–19.

[9] 毛丽娟, 夏杰长, 刘睿仪. 数字技术与城

市韧性耦合：基于我国285个城市的实证分析[J]. 河海大学学报（哲学社会科学版），2024，26(2): 95–106.

（供稿：胡晋源，同济大学建筑与城市规划学院硕士研究生；卓健，同济大学建筑与城市规划学院教授）

04城市更新：中心区活力（赵蔚、黄璜、严娟）

城市更新语境下的中心区活力

1. 引言

在中国城市进入存量更新阶段后，中心区作为功能最密集、公共服务最集中的区域，其活力变化逐渐成为观察城市转型的重要窗口^[1]。本文从“新观察”、“新技术”和“新实践”三个方面，对中心区活力的重构进行梳理，以为未来的更新策略提供参考。

2. 新观察：中心区活力的结构性变化

2.1 活力结构的时空重组

在城市更新的推动下，中心区的活动分布已经不再呈现传统意义上白天以商务为主、夜间明显回落的单峰格局^[2]。来自移动轨迹、点评平台、夜间灯光等多源数据表明，中心区的活力在工作日与周末、昼间与夜间之间呈现出明显差异^[3]。工作日的商务区保持较高通勤强度，夜间的生活消费空间不断扩展，周末的文化设施、历史街区和公共休闲场所成为新的活力重心。随着不同时段活动功能的再分配，中心区正在由单一的商务中心逐步向复合型生活中心转变。

2.2 文化象征性与城市意象被重新建构

文化资源在中心区活力中的作用更加突出。历史街区、传统商业和文化地标在吸引人群、维持高强度活力方面具有稳定性，同时强化了城市记忆和居民的情感认同^[4]。中心区往往是城市文化能量最容易释放的地方，其象征意义往往超过一般商业区。这一特征使中心区活力与文化认同、城市意象的塑造紧密结合，而不再只是消费活动的集中体现。

2.3 活力增长中的社会张力

中心区活力的提升也带来一些社会问题。在部分城市，更新过程中出现租金上涨、原住民搬迁、产业替换等现象，形成不同程度的绅士化压力；夜间经济扩张也可能带来噪音干扰和管理负担^[5]。这些现象提醒我们，提升中心区活力需要兼顾社会公平与长期稳定，避免增长带来新的社会分化，确保不同群体都能从更新中获益。

3. 新技术：中心区活力研究范式的转变

近年来，城市数据基础设施的提升与数字技术的快速发展，正在重塑中心区活力研究的理论框架与方法体系。传统研究更多依赖静态统计数据或人工采集的空间与社会指标，其结果往往停留在总体描述层面，而新技术的介入改变了这一局面。

随着手机信令、WiFi连接、地铁刷卡、出租车GPS、共享单车轨迹和社交媒体签到等行为数据的大规模应用，人群的流动路径、停留行为和时间分布得以实时呈现^[6]。动态数据使研究者能够识别昼夜变化、工作日与周末差异、多节点活动链条等关键变化，进而揭示中心区活力的真实运行逻辑。

其次，活力评价方法从指标罗列走向机制识别。过去研究往往强调功能混合度、密度、可达性等“慢变量”指标，但对其如何作用于活力的过程性机制缺乏深入讨论。借助深度学习、网络分析与时空模型，新技术使机制识别成为可能，比如基于街景图像的机器视觉模型可以提取街道界面透明度、绿视率、活动可识别性等微观空间特征^[7]。

最后，活力研究从现状描述迈向预测性模拟。在新技术支撑下，城市活力不再只是被动观测的对象，而成为可以通过数字化工具主动推演与优化的规划变量。数字孪生（digital twin）、Agent-based模型、情景模拟系统等技术，使研究者能够在虚拟空间中模拟不同政策、空间设计、商业布局与交通组织对活力的影响。规划者可以在虚拟模型中测试街道步行化、界面改造、公共空间提升、节点导入文化设施或延长夜间经营时段等策略，并预测其对活动密度和人群流动路径的影响^[8]。

4. 新实践：中心区活力的更新路径

4.1 文化驱动的场景营造

近两年，各地中心区的活力提升逐渐从新建地标转向事件营造。通过文化演出、节庆活动、IP场景等手段，以最小的物理成本实现最大强度的人流与社交激活，形成一种更新的场所营造路径。

2024年开启的天津“桥边音乐汇”项目。尽管未进行大规模空间改造，但活动显著提升了滨水空间的活力，使海河沿岸转变为市民喜爱的停留空间，体现文化事件对中心区虽然只是轻量级改变，但却达到复兴作用^[9]。2025年夏天的巴黎市中心，在塞纳河两岸的“Paris Plages”文化季，同样通过演出、艺术装置与季节性活动激活滨水公共空间，形成城市品牌更新与大众参与的双重效应^[10]。

4.2 交通导向与多层级空间的活力联动

近年来，中心区的交通导向型更新呈现出从单一站点开发向多层级空间网络重构的演进趋势。相关研究指出，轨道交通枢纽在高密度城市中已不再是单纯的通勤节点，而是通过地下商业空间、地面公共空间及空中步行系统的耦合，形成由多层级步行流线支撑的立体活力单元^[11]。在这一框架下，空间连通性、换乘效率与公共空间品质被视为塑造高强度活动场所的关键变量。东京涉谷站周边再开发即为典型实践，通过重组地下换乘区、增设地上及空中步行廊道，并整合商业、文化与公共活动场所，构建出贯通地上一地下一空中的复合空间网络，使交通枢纽转型为持续吸引人流的城市核心区域^[12]。

4.3 街区运营与多主体协作机制

2025年《城市规划学刊》组织的第2期学术笔谈，以“城市更新的创新实践与关键突破”为题，系统总结了此类机制的最新实践^[13]。以蚕花里街区为代表的案例采用，由公共权力—市场资本—社区力量共同构成的复合型运营体系。此外，小城镇更新中引入的“街区主理人”制度，使得多主体能够在明确规则下形成持续合作。工业区更新的永康陶瓷厂片区则展示了政企村三主体的协同机制，通过产权整合、政策激励与空间精准适配，形成多主体共担责任和共享收益的更新逻辑。

5. 结语

总体来看，中心区活力的重构正从物质空间更新迈向机制创新。从时空结构的多元化，到文化资源的象征性重塑，再到多主体协作的治理体系，各地实践正在形成一套新型活力生成逻辑。未来的中心区更新需要在保持开放和多元优势的同时，更加重视技术支撑、运营机制与社会公平的统筹，以构建能够持续承载创新活动与公共生活的城市核心区。

参考文献：

- [1] 吴志强, 严娟, 徐浩文, 等. 城乡规划学科发展年度十大关键议题 (2024–2025) [J]. 城市规划学刊, 2024(6): 8–11.
- [2] CHEN Y, YU B, SHU B, et al. Exploring the spatiotemporal patterns and correlates of urban vitality: temporal and spatial heterogeneity[J]. Sustainable Cities Soc, 2023, 91: 104440.
- [3] 刘枫, 汤钟, 张亮, 等. 耦合多源数据探究城市活力时空分布与街区特征关系：以深圳南山区为例[J]. 热带地理, 2025, 45(3).
- [4] 杨滔, 李晶, 李梦垚, 等. 苏州古城历史文化遗产保护与活化的数字孪生方法[J]. 城市规划学刊, 2024(1): 82–90.
- [5] 彭嫚妮. 过渡性路径下的城市更新：政府工具建构与公平性反思[J]. 城市规划学刊, 2024(6): 96–103.
- [6] 王新宇, 李彦, 李伟健, 等. 城市更新视角下的公共空间品质评估方法：基于移动感知技术的探索[J]. 国际城市规划, 2024, 39(1): 21–29.
- [7] 刘颖, 袁媛, 邢汉发, 等. 街景图片识别城市贫困的适用性：基于广州市中心城区的验证[J]. 热带地理, 2020, 40(5): 919–929.
- [8] 秦萧, 张珊珊, 甄峰, 等. 城市信息技术支持的智慧更新概念框架与技术路径研究：以南京市玄武区为例[J]. 国际城市规划, 2024, 39(1): 30–40.
- [9] 文化和旅游部. 2024年全国文化活动数据简报 [EB/OL]. (2025–11–21) [2025–11–24]. https://www.mct.gov.cn/whzx/qgwhxxlb/tj/202511/t20251121_963373.htm.
- [10] Paris Je T'aime. Paris plages summer festival[EB/OL]. (2024–07–01) [2025–11–24]. <https://parisjetaime.com/eng/event/paris-plages-e013>.
- [11] 胡斌, 杨勇庆. 基于轨道微中心理念的北京核心区地铁站域更新改造策略[J]. 城市建筑空间, 2023, 30(10): 72–74.
- [12] Shibuya Bunka Project. Shibuya Redevelopment reaching final stage by 2034[EB/OL]. (2025–05–10) [2025–11–24]. <https://biz.shibuya-bunka.com/watch/54/?wovn=en>.
- [13] 王建国, 周俭, 田莉, 等. “城市更新的创新实践与关键突破”学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2025, (2): 1–12.

（供稿：严娟，同济大学建筑与城市规划学院特聘研究员）

05 历史遗产：文化与创新（邵甬、肖建莉、张恺）

世界遗产新观察、新平台与新实践

1. 新观察

1.1 世界遗产趋势

2025年7月6日至16日，第47届世界遗产委员会会议在法国巴黎联合国教科文组织总部召开。

在关于遗产的讨论中，无论是保护状况还是申报项目，都呈现了对原住民权益、社区与可持续发展等问题的关注。大会期间专门对一些原本反映保护基本要求的事项，如采矿等开发项目与遗产保护之间的关系等召开边会，教科文组织总干事阿祖莱还全程参与了这一会议。而对于涉及传统保护，如保护原则等方面的讨论，委员会的许多发言往往表现出相对的淡漠。这种对社会性话题的关注和对专业性问题的淡漠，也反映出委员会的变化以及由此而产生的关注点的变化。

这些变化反映了在当前国际格局和国际关系迅速变化的过程中，国际社会在更多的方面呈现出撕裂的状况下，《世界遗产公约》作为一个对话的平台，人们对于其加强各国对话与合作机制的强烈愿望。在这种情况下，“社会”“可持续发展”等更能够构建各委员会、缔约国之间对话与联系的共同关注的话题，特别是体现团结的话题和相关的努力就变得更加容易得到广泛的支持与参与。

1.2 应对全球遗产保护危机

在开幕式上，总干事奥黛蕾·阿祖莱发表了重要的开幕致辞，并将遗产定义为“我们共同的瑰宝和人类希望的灯塔”。面对遍布196个缔约国、覆盖480万km²、超过1200处世界遗产地的背景，阿祖莱强调了紧迫的全球挑战：如今，1/3的自然遗产地和20%的文化遗产地正面临严重的气候影响，而地中海地区的遗产城市尤为脆弱。她重点介绍了教科文组织部署的用于实时风险监测的地理配准工具（Georeferencing Tools）和沙特阿拉伯支持的“深入探索遗产”（Dive into Heritage）数字平台，称其是应对全球遗产保护危机的关键创新举措。

保加利亚文化部长马里安·巴切夫发表了主旨演讲，阐述全球遗产保护工作有两大当务之急。首先，他力倡青年赋权作为代际责任的基石，并断言年轻人必须成为文化记忆的积极守护者，从而将“归属感和认同感”传递给后代。通过建立跨国青年网络、技能建设项目和实习组织，以留住遗产工作领域的年轻人才。

其次，巴切夫阐述了对人工智能采取严格的伦理驱动方针，并宣称：“人工智能只能是工具，而非问题的终极解决方案。它无法孕育出那些以传承薪火为己任的‘文化守望者’”。尽管他认可AI在风险监测（如气候威胁或冲突损害）等方面发挥的作用，但坚持认为最终决策必须由人类专家把控，这一理念也直接体现在由保加利亚起草的《遗产领域人工智能应用指南》中。

1.3 “非洲优先”战略

“非洲优先”是近年来教科文组织持续实施的重点

战略。第47届世界遗产大会期间，联合国教科文组织先后主办了两次与非洲遗产保护有关的主题边会，涉及遗产申报、能力建设、合作交流等各个方面。

7月8日晚，“共同捍卫非洲遗产：从承诺到行动”主题边会举行。世界遗产中心主任拉扎尔·埃伦杜·阿索莫（Lazare Eloundou Assomo）指出，近年来非洲遗产保护取得很大进展，如此前共有12个非洲国家没有一项世界遗产，如今这一数字已减少到9个；马达加斯加的世界遗产地已经从濒危名录中被移除等等，这些成绩的取得离不开国际社会的支持。但总体而言，非洲世界遗产的数量与非洲巨大的人口和面积总数呈现严重不匹配的情况。目前非洲仍面临经济和社会发展较快，而经济发展方式却较为传统落后，自然资源开发力度大，生态环境的完整性受到影响等问题。

亚太地区世界遗产培训与研究中心上海分中心（WHITR-AP Shanghai）积极参与联合国教科文组织世界遗产全球战略特别是“非洲优先”战略。2019年，在联合国教科文组织—中国—非洲世界遗产能力建设与合作论坛上，上海分中心与非洲世界遗产基金会（AWHF）签署合作备忘录。2021年，我国政府主办第44届世界遗产大会并提出与教科文组织共同建立世界遗产教育平台，上海分中心承办“面向未来的遗产教育”主题边会。此后上海分中心与AWHF等在世界遗产能力建设、全球二类中心合作等方面持续开展合作。

2. 新平台：UNESCO—张图

UNESCO遗产地导航平台（UNESCO Sites Navigator），原称世界遗产在线地图平台（World Heritage Online Map Platform），由比利时弗兰德政府资助。2021年10月开始开发，在2023年第45届世界遗产委员会的边会上首次发布。在第47届世界遗产大会期间，UNESCO世界遗产中心围绕近年在世界遗产数字化地图建设方面的工作举办边会，发布了新的遗产地导航平台，融合了生物圈保护区和全球地质公园。

通过UNESCO自然科学部门、文化部门的密切协作，新平台为多类UNESCO指定地融合展示奠定了一个基础。通过生态与地球科学、地球科学与减灾、世界遗产中心等多个单位之间的联合工作，平台在数据收集、技术接口等方面进行了统一整合。这一新平台首次实现了世界遗产地、生物圈保护区与UNESCO全球地质公园的同图呈现。用户可以在交互式地图中自由切换图层，平台的数据结构参考了生物圈保护区“三重区划”（核心区、缓冲区、过渡区）与地质公园的自然地貌单元划分方法。

平台新开发的另一项核心功能是自动预警系统，通过接入NASA、GTAS等近实时卫星与地理空间数据源，可对野火、地震、海啸、植被扰动与珊瑚胁迫五类潜在风险进行持续监测。预警系统依托联合国减少灾害风险办公室（UNDRR）制定的阈值体系进行判断，自动标注可能受影响的遗产地。

平台当前的应用仍存在一定局限，目前平台中只有欧美地区和少量非洲地区世界遗产地。由于部分历史申遗文本缺乏准确边界数据，平台所使用的边界图形中仍有部分由UNESCO技术团队通过图像配准或引用其他保护地相关数据库（如IUCN的保护区数据库等）手动调整绘制生成，仅为临时解决方案，仍需缔约国正式提交官方矢量数据。UNESCO正倡导在申遗流程中

逐步引入地理信息数据提交的标准要求，以提升边界管理的透明性与准确性。

3. 新实践：世界遗产保护与可持续发展

在第47届世界遗产大会期间，一场聚焦世界遗产保护与联合国可持续发展目标的重要边会于2025年7月13日在法国巴黎联合国教科文组织总部举行。本次边会由联合国教科文组织亚太地区世界遗产培训与研究中心上海分中心（WHITR-AP Shanghai）主办，国际文化遗产保护与修复研究中心（ICCROM）协办，主题为“世界遗产对可持续发展目标的贡献：环境与韧性”。

通过本次边会，WHITR-AP再次强调了世界遗产在实现可持续发展目标中的关键作用。未来WHITR-AP将继续与联合国教科文组织（UNESCO）和联合国人居署（UN-HABITAT）合作，制定《五年计划提案（2026—2030）》，进一步实施联合国教科文组织2011年发布的《关于历史性城镇景观（HUL）的建议书》，以加强城乡遗产保护，促进知识创造、能力建设和政策发展。

参考文献：

- [1] 弗朗切斯科·班德林、吴瑞梵. 城市时代的遗产管理[M]. 周俭、裴洁婷, 译. 上海: 同济大学出版社, 2017.
 - [2] 李曠, 景峰, 邵甬. UNESCO 历史性城镇景观(HUL)——十年全球实践及对中国城市遗产保护的启示[J]. 城市规划. 2022(11): 90-98.
 - [3] 联合国教科文组织世界遗产中心. 西夏皇陵[N/OL]. <https://whc.unesco.org/en/list/1736>
 - [4] 联合国教科文组织世界遗产中心. 世界遗产地图[N/OL]. <https://whc.unesco.org/en/map/>.
 - [5] 联合国教科文组织世界遗产中心. 保护信息系统(SOC)状况[N/OL]. <https://whc.unesco.org/en/soc>.
 - [6] 邵甬, 胡力骏, 赵洁, 等. 人居型世界遗产保护规划探索：以平遥古城为例[J]. 城市规划学刊, 2016(5): 94-102.
 - [7] 索菲亚·阿维吉利诺·科洛尼亚斯. 从《瓦莱塔原则》到历史城镇与城区的维护与管理[R]/国际古迹遗址理事会. 维护与管理历史城镇与城区的瓦莱塔原则, 2012: 4-6.
 - [8] UNESCO. Florence historic centre world heritage report[R/OL]. Paris: UNESCO, 2018.
 - [9] HEINICH N. La fabrique du patrimoine [M]. Paris: ditions de la MSH, 2009.
 - [10] VELDPAUS L. Historic urban landscapes: framing the integration of urban and heritage planning in multilevel governance[D]. Eindhoven, the Netherlands: Eindhoven University of Technology, 2015.
- （供稿：张恺，上海同济城市规划设计研究院有限公司副总工程师）

07 人工智能：AI 赋能规划（张文佳、刘超、甘惟）

迈向通用智能的城市规划

1. 引言

城市规划是一项多维度、跨尺度的空间决策过程。

随着城市系统的高度互联和动态演化,传统依赖规则与专家经验的模型在应对复杂反馈和时变机制时逐渐显现局限。人工智能(AI)与数据驱动方法的发展提升了规划系统的信息获取与分析能力,被广泛应用于交通预测、建成环境监测和资源优化。然而,现有方法仍偏向单任务优化,缺乏跨尺度协同与社会可解释性。大语言模型(LLMs)的出现带来了通用语言理解与多任务泛化的新契机。尽管其在政策解读、公众参与和规划文本理解方面展现了潜能,但仍受限于空间语义建模、专业知识对齐与制度边界不明,亟待建立具备空间知识表达、多模态语义理解与规划任务感知能力的城市通用智能(urban general intelligence, UGI)。

由此,本文提出城市通用智能的五阶段演化框架,系统刻画规划智能从语言理解到组织级协同的演化路径,旨在为规划智能从工具辅助迈向协同智能提供理论基础与行动框架。

2. UGI五阶段演化框架

2.1 语言理解与生成:规划对话智能助手

在第一级阶段,LLM主要作为规划语境下的对话式智能助手,服务于知识检索、政策解读、公众参与和行政咨询等任务。通过连接规划文档与法规数据库,这类系统能够解释专业术语、回答公众问题、结构化整理市民反馈,从而提升城市规划 workflows 中的沟通效率与服务质量。

在技术层面,领域特定微调与检索增强生成(RAG)机制保证了模型在使用规划术语与事实性回答方面的准确性;多模态模型进一步拓展了语音与视觉理解能力,使其能够进行地图交互与基于图像的辅助决策。例如,PlanGPT通过引入Plan-Emb嵌入与指令微调机制,实现了对规划语言、法规条款与空间表达的精准适配;Yu等(2025)提出的Spatial-RAG框架,则将空间索引与语义检索融合,提升了模型在选址分析、区划判断等任务中的空间推理表现。

2.2 推理与问题解决:辅助规划问题解决

Level-2系统具备基础的因果推理与任务分解能力,能够识别规划方案间的逻辑关系与潜在冲突,并支持规划流程中的全周期决策,如问题诊断、合规性审查与多目标优化。典型应用包括自动化的合规性审查、空间冲突检测以及交通或住房规划的情景评估。

Level-2的技术演进核心在于将领域推理逻辑与专家启发式知识嵌入模型架构。系统可通过融合异构数据进行问题诊断,依据分区或保护性规则进行合规核查,并通过多目标权衡比较不同方案的绩效。其实现依赖于 workflow 编排与推理框架(如CoT/ToT、Re-Act、反思性思维),而领域对齐则通过监督微调(SFT)、指令微调与基于人类反馈的强化学习(RLHF)实现,逐步形成具备专家化推理能力的决策机制。

2.3 自主行动与执行:城市智能体

Level-3的城市智能体能够在模拟或真实环境中实现自主运行,实现感知—决策—行动—反思的闭环。通过与数据平台、仿真引擎和治理系统交互,智能体能够自动完成数据采集、监测与合规审计,并生成实时的优化建议与干预措施。例如,TrafficGPT结合交通仿真与强化学习,实现信号控制与交通优化的自适应管理。

该类智能体的自主性依赖于具备长期记忆、目标规划与上下文管理能力的智能体架构之上,并与融合传感器数据和空间规则的数字孪生系统深度集成。标准化交互协议与强化学习算法支持系统间通信与策略持续优化,使智能体能够在动态城市情境中保持适应性鲁棒性。

2.4 研究范式创新:AI Urban Scientist

Level-4阶段标志着城市科学研究从人类主导向AI共创的范式转变。该系统通过整合大规模文献学习、多模态知识融合以及数字孪生或基于代理的仿真平台,成为具备自主科学研究能力的合作者,能够自动生成假设、设计实验并揭示跨尺度因果机制,从而支持机制驱动与自适应的空间治理与干预。

其实现依赖于多模态知识图谱、符号推理、因果推断、元学习与自迭代仿真机制,AI能从异质城市数据中抽取多尺度规律,实现从经验建模到机制发现的跃迁。结合情景模拟,系统可自动完成“假设—验证—修正”循环,生成机制驱动、情境特定的空间干预策略。

2.5 组织级智能:多智能体协同与全流程统筹

Level-5代表规划智能从单任务执行迈向多主体共治与组织级决策智能。众多智能体形成自组织多智能体系统(MAS),具备集体推理、协同与决策能力。这些系统可模拟不同利益主体的行为与博弈过程,支持参与式规划、冲突调解与政策协商。与数字孪生深度集成后,MAS能执行预测性仿真,为空间干预政策或规划方案提供评估支持与压力测试。

3. 关键研究议程

跨学科与跨模态知识集成。构建多模态统一表征体系,将政策文本、地图数据、遥感影像、社会行为数据等多源信息整合为共享嵌入,形成微观个体行为与宏观空间模型之间的跨尺度联系。

推理可解释性与透明性。推动从黑箱式预测转向基于因果机制和过程逻辑的推理体系,引入结构化逻辑链条与人机共检机制,以提升模型的透明度、可验证性与责任归属。

安全可信的交互式城市环境。依托可验证的数字孪生系统,实现对AI行为的实时监测、审计与可逆性控制,确保其在城市系统中的安全部署与稳健运行。

人—机协作范式重塑。重新定义规划师与AI的协作关系,从执行者转向监督者与共同创造者,强调数据素养、计算思维、伦理意识以及清晰的职责分工。

空间正义与价值对齐。在AI优化目标与奖励机制中系统嵌入公平性、包容性与空间正义,通过持续评估与反馈机制防止算法性不平等的产生与固化。

4. 总结与展望

本文回顾了从CAD/GIS到生成式AI的技术演化,提出了城市通用智能(UGI)五阶段模型,系统阐释了规划智能从语言理解到组织协同的演化逻辑。然而,UGI的演化并非自动发生。其仍面临空间推理、跨模态理解等技术瓶颈,同时带来算法幻觉、责任模糊等治理风险。因此需要:加快城市规划领域大模型的定向优化与多层级评估体系建设;完善AI系统的伦理审查与责任划界,防止技术越权;将技术进步置于公平、可持续与公共价值的城市价值评价体系,推动实现可信、协同、以人为本的规划智能转型。

参考文献

- [1] SON T H, WEEDON Z, YIGITCANLAR T, et al. Algorithmic urban planning for smart and sustainable development: systematic review of the literature[J]. Sustainable Cities and Society, 2023, 94: 104562.
- [2] CROOKS A, CHEN Q. Exploring the new frontier of information extraction through large language models in urban analytics[J]. Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 2024, 51(3): 565–569.
- [3] ZHOU Z, LIN Y, JIN D, et al. Large language model for participatory urban planning[EB/OL]. 2024. arXiv:2402.17161.
- [4] ZHENG Y, LIU L, LIN Y, et al. UrbanPlan-Bench: a comprehensive urban planning benchmark for evaluating large language models[EB/OL]. 2025. arXiv:2504.21027.
- [5] NI H, WANG Y, LIU H. Planning, living and judging: a multi-agent LLM-based framework for cyclical urban planning[EB/OL]. 2024. arXiv:2412.20505.
- [6] QUAN S J, LEE S. Enhancing participatory planning with ChatGPT-assisted planning support systems: a hypothetical case study in Seoul[J/OL]. International Journal of Urban Sciences, 2025: 1–34.
- [7] ZHU H, ZHANG W, HUANG N, et al. PlanGPT: enhancing urban planning with tailored language model and efficient retrieval[EB/OL]. 2024. arXiv:2402.19273.
- [8] YU D, BAO R, MAI G, et al. Spatial-RAG: spatial retrieval augmented generation for real-world spatial reasoning questions[EB/OL]. 2025. arXiv:2502.18470.
- [9] ZHANG S, FU D, LIANG W, et al. Traffic-GPT: viewing, processing and interacting with traffic foundation models[J]. Transport Policy, 2024, 150: 95–105.
- [10] EGER S, CAO Y, D'SOUZA J, et al. Transforming science with large language models: a survey on AI-assisted scientific discovery, experimentation, content generation, and evaluation[EB/OL]. 2025. arXiv:2502.05151.

(供稿:王雨润,北京大学城市规划与设计学院博士研究生;张文佳,同济大学建筑与城市规划学院院长聘教授)