

城乡规划基础设施布局优化与协同配置研究

文 / 于双文 广东省城乡规划设计研究院科技股份有限公司

摘要：随着我国社会经济的高速发展和城镇化进程的加速推进，城乡一体化发展已成为必然趋势，这使得基础设施的布局和配置越来越重要。本文系统阐述了推进城乡规划基础设施布局优化与协同配置的意义，通过剖析当前城乡基础设施布局存在的问题，从规划引领、设施布局、技术创新等维度，提出城乡规划基础设施布局优化与协同配置的可行策略，旨在推动我国城乡基础设施合理布局和协调发展，提升基础设施的服务水平和运行效率，为我国城乡一体化发展提供有力支撑。

关键词：城乡规划；基础设施；空间布局；城乡协同发展

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.23.001

引言

城乡基础设施是城乡发展和居民生活工作的重要基础支撑，能够为居民生活、产业发展、区域稳定提供有力的助益。从当前基础设施的布局和配置来看，仍然存在城乡分隔、布局不合理、协同性机制缺失等现实问题。当前学术界在交通、能源、水利等单领域基础设施布局上的研究相对较多，但缺乏多系统协同及城乡统筹的视角。本研究立足城乡一体化发展，探索基础设施布局与协同配置的规划框架，推进城乡基础设施的替代、互补、协调，形成协同配置规划模式。

一、城乡规划基础设施布局优化与协同配置的意义

（一）促进区域协调发展

城乡一体化建设是社会发展的重要趋势，对促进经济社会可持续发展有不可替代的意义。加强城乡规划基础设施布局优化与协同配置，一方面，有助于缩小城乡差距。与城市相比，乡镇基础设施和公共服务水平相对落后，城乡规划基础设施布局优化与协同配置，能够改善乡镇基础设施，实现优质设施向乡镇地区的延伸；还能提升乡镇公共服务水平，满足乡镇居民教育、医疗、文化需求。另一方面，有助于推动区域协同。依托交通路网、通信网络强化区域间的联系，促进人员、资源、生产要素的流动，进而推动产业协同发展。

（二）提升资源利用效率

通过对城乡基础设施的全面统筹和规划，形成较为合理的空间布局和协同配置，能有效避免重要基础设施的重复建设、减少基础设施闲置或浪费。以交通基础设施为例，通过优化道路路网布局，合理规划公交、地铁、铁路、航空等交通方式的相互衔接，能减少不必要的道路、公交站点等基础设施的建设，在提升交通资源利用率的同时，减少交通拥堵、提高运输效率。同时，城乡两域之间的协同配置，能够打破过去城乡资源分割的实际情况，实现交通、能源、通信等各类基础设施的共享共用，实现资源最大化利用。

（三）提高居民生活质量

基础设施是城乡居民生活不可或缺的基础和保障，

通过城乡规划基础设施布局优化与协同配置能有效满足城乡居民多样化需求，解决城乡居民在交通、供水、供电、通信等多方面面临的困境，避免由于基础设施不足而造成生活质量下降。同时，完善的基础设施还能为城乡居民提供优质的公共服务，尤其是促进乡村地区实现教育资源均衡化、医疗资源可及性以及文娱设施完善化，在提高物质生活的同时丰富精神文化生活。

（四）提升规划管理水平

城乡基础设施规划是城乡规划管理的重要部分，借助城乡规划基础设施布局优化与协同配置，能有效提升城乡规划管理水平。城乡规划基础设施布局优化与协同配置工作是促进城乡一体化发展的核心工作，复杂且艰巨，需综合考虑经济、社会、环境等多方面因素，合理应用现代信息技术，提升城乡规划管理的决策水平。

二、现有城乡基础设施布局和配置规划存在的问题

（一）空间布局合理性不足

当前城乡基础设施布局建设存在突出问题。一方面是城乡布局不均衡。城市和乡村在基础设施先进性、覆盖水平和服务能力上存在明显差距，乡村地区交通、能源、通信等基础设施建设仍较为滞后，城乡整体基础设施建设水平呈梯度递减的特征。另一方面是区域错配。部分地区在规划和配置时，未充分考虑实际需求和人口、产业分布情况，出现基础设施冗余与短缺并存的局面。

（二）协同机制缺失

当前城乡基础设施规划存在“各自为政”的问题，未能充分考虑到基础设施的协同性。城市内部不同区域间的设施衔接不畅，交通路网、给排水等基础设施在区域交界处甚至存在割裂现象，制约了整体运作效能，影响了基础设施的价值发挥；城乡因缺乏一体化规划机制，基层管理单元各自为政，导致城市和乡村之间缺乏统一规划和综合协同能力，难以实现设施共建共享与高效服务。

（三）管理维护机制不健全

当前城乡基础设施建设长期存在“重建轻管”问题，

尤其是乡村地区，受限于资源投入不足等现实因素，缺乏有效的基础设施长效管护机制。在推进智慧城市建设的背景下，乡村地区更面临资金不足、技术支撑不到位、公共资源配置效率低等困境，难以实现对基础设施良好的运维和管护，进一步降低了城乡基础设施协同配置效能。

三、城乡规划基础设施布局优化与协同配置的策略

(一) 强化规划引领：建立城乡一体化规划机制

在强化城乡规划基础设施布局优化与协同配置时，需从规划角度入手，通过构建城乡一体化规划机制，为

布局优化和协同配置构建完善的体系框架，引导基础设施建设有序发展。

1. 构建一体化规划机制

应从顶层设计入手，以“市-县”为空间单元，统筹编制“多规合一”的国土空间规划，明确城乡发展方向、功能分区和产业布局，重点统筹城乡基础设施建设和公共服务配置，打破城乡二元分隔壁垒，实现城乡基础设施统一规划、统一建设、统一管护。应加强全域空间管控，构建完善的规划管控体系和综合实施体系（如表1所示）。

表1 规划管控体系和综合实施体系

规划体系	规划定义	规划内容
总体规划	确定城市或区域的总体发展方向、空间布局、发展目标和主要任务	包括城市总体规划、土地利用总体规划等
详细规划	是对总体规划的具体落实，对土地使用、建筑密度、高度、容积率等进行详细规定	包括控制性详细规划和修建性详细规划
专项规划	是针对特定领域或系统进行详细规划	包括交通、能源、水利、环保等专项规划
城市设计	是对城市空间形态和景观风貌的规划	包括总体城市设计和详细城市设计
行动计划	是将规划目标分解为具体的实施步骤和项目，明确时间表和责任主体	包括近期建设规划、年度实施计划等
专题研究	是针对规划中的重大问题或难点进行深入研究，为规划编制提供科学依据	包括对人口、经济、环境、社会等方面的专题研究

2. 完善基础设施专项规划

全面开展现有基础设施评估，分析基础设施的覆盖范围、运行状况和服务能力，识别现有基础设施的短板与优势。结合城乡人口动态分布、产业发展和社会经济发展趋势，运用科学模型对未来基础设施需求进行多情景、多维度预测。以此为基础，科学编制具有前瞻性和可操作性的基础设施专项规划，明确各类设施的规模标准、空间布局和实施时序，重点协调交通、水利、能源、信息等跨行业设施的衔接与融合。应系统性构建全域覆盖、功能互补、城乡一体的基础设施网络体系，突出绿色、集约、智能导向，强化设施冗余设计和应急保障能力，确保规划既满足当前需求，亦适应长远发展。

3. 健全公众参与与评估监督机制

在规划过程中，广泛引入公众参与和社会监督，确保规划编制与实施过程的公开性、民主性和科学性。建立多层次、多形式的参与渠道，包括听证会、社区座谈、网络征询等，广泛吸纳城乡居民、企业、专业机构等多元主体的意见和建议，尤其注重乡村地区和弱势群体的诉求表达。

同时，需构建贯穿规划全周期的动态监督与评估机制。依托信息化平台公开规划目标、项目进展及设施运行情况，接受社会监督。建立第三方评估制度，定期对基础设施布局和协同配置的实施效果进行综合评价，及时发现问题并优化调整，确保规划实施不偏离城乡协同和公平高效的发展目标。

(二) 优化设施布局：突出多维度规划要点

1. 功能协同：强化系统衔接与复合共享

功能协同强调各类基础设施在服务功能上的互补性

与整体性。应打破交通、能源、水利、信息等系统间长期存在的“孤立规划”局面，推动跨系统功能整合与运行协同。例如，在交通枢纽区域同步布局能源站点、通信机房和供水管网，实现多类设施集中布置、集约建设；依托数字平台推动基础设施数据互通与智能联动，如利用路网数据优化能源配送路径，借助气象与水文信息增强防洪排涝响应能力。通过功能协同，可显著提升设施系统的整体效能与服务韧性，避免因功能割裂导致的资源浪费与响应滞后。

2. 空间协同：构建全域覆盖与城乡融合的网络体系

空间协同着眼于设施在区域和城乡之间的均衡布局与有效衔接。需以市域、县域为空间单元，统筹布局重大基础设施，消除城乡、区域间的空间隔阂与服务差距。重点推进跨区域交通廊道、能源管线、水利工程等骨干网络建设，增强城乡基础设施的连通性和覆盖度。在规划中应综合考虑地理条件、人口分布和产业特点，因地制宜确定设施密度与服务半径，避免重复建设与服务盲区。例如，通过推动城市供水、供电网络向乡村延伸，实现城乡公用设施一体化；依托区域生态廊道和绿地系统，有机嵌入排水防灾、休闲游憩等复合功能设施，实现生态空间与基础设施协同共生。

3. 时序协同：统筹近远建设与动态适应

时序协同关注设施建设的阶段衔接和全周期动态管理。应依据城乡发展阶段与实际需求，科学制定设施建设的近期实施计划和远期规划蓝图，把握建设节奏，避免盲目铺摊子或建设滞后。在近期建设中，优先安排关键通道、主干管网和民生紧迫项目，补齐乡镇设施短板；远期则注重系统升级与结构优化，预留扩展空间以适应

未来发展。同时，建立“规划-建设-运维-评估”的动态反馈机制，定期对设施运行与服务效果进行评估，及时优化和调整规划内容，确保设施系统具备良好的适应性与可持续性。

通过功能、空间、时序三大维度的系统协同，可形成结构清晰、层级合理、运行高效的城乡基础设施网络，为实现城乡统筹发展和现代化建设目标提供坚实支撑。

（三）推动技术创新：加强数字化规划建设

在新一轮科技革命的浪潮下，城乡规划基础设施布局优化与协同配置要充分引入数字技术和智能技术，通过技术手段优化规划和建设工作，推动城乡基础设施规划、建设和管理走向数字化、实现互联互通与智慧运行。

1. 构建城市信息模型平台

通过数字孪生技术构建数字化模型，实现对物理实体的模拟、推演、监控和管理，从而实现对物理实体的监测、分析和优化。在城乡基础设施规划中，可构建城市信息模型（CIM）平台，进行设施建模与全生命周期管理（如图1所示）。如广州城市信息模型（CIM）基础平台，构建了全市域约7400 km²三维地形地貌和城市建筑白模，形成了一张三维空间底图，并对重点区域构建了三维现状模型和千余个BIM单体，整合地下管线、房屋建筑等多源数据信息，可以满足资源调查、支持规划管控、工程监管、智慧运维等应用需求，大幅提升城市治理的智慧化和精细化水平。

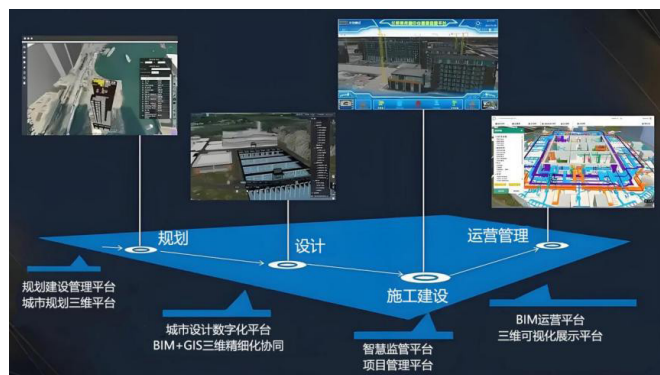


图1 CIM平台

2. 部署物联感知网络

数据感知和采集是实现数字化、智能化规划建设的前提和基础，物联网和传感器网络的应用能够实现实时感知与全面数据采集，为基础设施的数字化管理提供支持。在智慧公路建设中，可沿公路线、交通基础设施布设大量传感器和智能设备，全面感知环境、道路路况、路面性能等各类数据，为公路养护、交通调度、病害防护等应用场景提供数据支撑。

3. 应用大数据和人工智能技术

在数字化规划建设中，可利用大数据和人工智能技

术对采集到的海量数据开展预处理、分析和应用，通过数学模型、智能算法提取出有价值的信息，为城市管理者提供规划、建设、运维等决策支持。

4. 推进设施的智能化升级

积极推进现有城乡基础设施的数字化和智能化改造，提升其运行效率和管理水平。同时，加快新型信息基础设施共建共享，重点推动5G基站、数据中心等算力网络的区域协同布局，强化基础设施运行和管理的算力网络支撑。

结语

城乡基础设施的布局优化与协同配置，是推动城乡融合发展、实现现代化建设目标的核心环节。面对当前存在的城乡差异显著、资源配置不均、跨域协同不足等现实挑战，必须坚持以系统性规划为引领，通过机制创新与技术赋能，构建全域融合、高效集约的基础设施体系。未来，应持续深化城乡空间统筹，完善多规合一的规划实施机制，强化跨部门、跨层级协同，推动交通、能源、水利、信息等设施共建共享。同时，依托数字孪生、物联网、大数据等智能技术，提升基础设施规划、建设与管理精细化、智慧化水平，实现资源高效利用和高质量发展。

参考文献

[1] 崔璐辰, 马宇晨. 智慧城市背景下城乡规划与市政基础设施协同优化研究[J]. 工程技术与质量管理, 2025, 1(1).

[2] 李茜, 王子琳, 刘超. 近郊镇“平急两用”公共基础设施类型、选址与空间布局研究[J]. 小城镇建设, 2025, (08): 5-12.

[3] 陈宇超. 城乡融合视角下的基础设施均衡配置优化研究[J]. 工程技术与管理(香港), 2025, (06): 167-169.

[4] 冯华. 新型基础设施的建设重点和内涵[J]. 中国公路, 2020, (09): 40-42.

[5] 汪红驹, 刘诚. 统筹推进城乡基础设施和公共服务建设[J]. 中国发展观察, 2023, (07): 106-108.

[6] 黄应霖. 新型城镇化与城乡规划建设实践分析[J]. 新型城镇化, 2023, (08): 73-76.

[7] 王颖真. 新时期城乡规划管理一体化分析[J]. 中华建设, 2021, (11): 128-129.

[8] 邹天玉. 南京市溧水区绿色基础设施布局优化研究[D]. 湖北省: 长江大学, 2023.

[9] 高菲, 肖竹韵. 新型基础设施专项规划编制要点探索[J]. 城乡规划, 2021, (04): 60-67.

[10] 黄晓春, 何莲娜, 程辉, 等. 城乡规划公共设施优化布置及选址模型建设与应用[J]. 建设科技, 2020, (10): 47-50.