

智慧城市背景下市政基础设施建设规划优化

文 / 蒙 珊 青岛西海岸城市建设集团有限公司

摘要：随着智慧城市建设的深入推进，传统市政基础设施建设规划在面对城市功能多元化、运行智能化等新要求时，已经无法满足需求，为解决这一困境，本文首先深入剖析了智慧城市下市政基础设施建设规划所面临的机遇，明确新技术应用带来的发展潜力，其次系统性地梳理了当前建设规划面临的挑战，最后针对这些挑战提出了一系列优化策略，实现了对智慧城市下市政基础设施建设规划的优化，以此为相关人员提供实践参考。

关键词：智慧城市；市政基础设施；规划；前瞻性

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.16.001

引言

随着物联网、大数据、人工智能等前沿技术的广泛应用，城市运行与管理的模式正经历着深刻变革，市政基础设施作为城市运行的基础支撑，其建设规划的科学与合理性对于智慧城市的高效运转起着决定性作用。智慧城市大背景下城市功能不断拓展，居民对生活品质的要求日益提升，传统市政基础设施建设规划理念与模式难以充分发挥新技术的优势，无法满足城市在经济、社会、环境等多方面协同发展的需求。因此探讨如何优化市政基础设施建设规划，使其与智慧城市发展深度融合具有极为深远的意义。

一、智慧城市下市政基础设施建设规划的机遇

智慧城市下，物联网技术实现了城市里的各类设施的互联互通，形成既庞大又高效的感知网络，从交通信号灯到水电供给的设备，从照明路灯到环境监测仪器，通过物联网为手段均实现了数据实时采集与传输，为规划者提供了全方位、精准的城市运行信息，助力规划决策更加科学合理，大数据技术可对海量城市数据做深度的挖掘与分析，揭示城市发展的潜在规律与趋势^[1]。

人工智能技术的应用为市政基础设施建设规划开辟了新道路，能源设施规划时，借助智能算法去预测不同区域、不同时段的能源需求情况，合理配置能源供应设施，提高能源利用的效率水平，智慧城市理念推动城市功能进一步融合与拓展，也为市政基础设施建设规划创造了机遇^[2]。

二、智慧城市下市政基础设施建设规划面临的挑战

（一）规划缺乏前瞻性，影响设施功能

城市规模不断扩大、人口持续增加以及新技术广泛应用时，城市对基础设施的需求，在质与量层面都发生了巨大的变化，若规划期间未能充分考虑这些动态因素，很容易导致设施功能跟城市发展需求脱节，在通信基础设施规划这件事上，若仅仅依据当下的通信需求进行布局，未能预见未来5G乃至6G技术普及所带来的流量爆发式增长，在城市发展的过程里，通信网络可能出现拥堵、信号覆盖范围不足等问题，给居民的通信体验和城

市数字化业务的开展造成不良影响。就交通设施规划工作而言，如果缺乏前瞻性地考虑自动驾驶技术发展及共享出行模式的兴起，仍然按照传统的交通流量预测及出行方式对道路、停车场等设施进行规划，当新技术和新模式广泛应用起来，道路或许无法满足新型交通工具的行驶要求，停车场布局也无法满足共享出行的停车要求，由此降低了交通设施的运行效率，阻碍城市交通的顺畅流转^[3]。

（二）信息规划分散，造成协同管理阻碍

各部门、各领域开展基础设施规划工作时，往往各自为政，缺少高效的信息沟通及共享机制，如城市交通管理部门进行智能交通系统规划时重点关注于交通流量监测、信号灯控制等和自身业务相关信息的采集处理，而环保部门规划环境监测设施主要关注于空气质量、水质等环境数据的收集工作，两者的信息彼此不联通。这种信息孤岛现象让城市管理者没办法全面、准确地掌握城市整体运行状况，难以开展跨部门的协同管理与决策工作，面对城市突发事件时，就如暴雨引起的城市内涝，交通管理部门无法及时从水务部门那里获取排水管网运行信息，难以迅速调整交通管制的相关措施，导致交通拥堵的局面加剧，致使城市应急响应效率出现下滑^[4]。

（三）标准规划缺失，致使设施衔接困难

市政基础设施涵盖多个领域，囊括交通、能源、水务、通信等，智慧城市进程中各领域设施之间的互联互通与协同运行意义重大，但不同区域，不同企业进行基础设施建设时，缺少统一的技术标准、接口规范以及数据格式，例如智能交通设施与智能物流设施，因为二者在货物运输信息的编码标准、传输协议等方面存在差异，造成在城市物流配送环节里，无法实现信息的高效交互与作业的协同开展。如果智能交通系统监测到交通出现拥堵，则难以及时准确地把信息传递到智能物流系统，物流车辆难以根据实时交通状况去调整配送路线，所以由于缺乏统一能源接入标准，新能源发电设施接入建筑供电系统时或许会遇到技术难题，阻碍新能源在城市建筑中的大规模应用^[5]。

（四）未规划弹性发展空间，难适城市变化

城市是动态发展的复杂系统，开展智慧城市建设的进程不可避免会有各种不确定因素，诸如新技术的快速发展、产业结构的调整、人口流动的变化等，若市政基础设施建设规划没有为弹性发展预留空间，便难以适应这些城市的变化，在进行产业园区基础设施规划工作时，如果没有考虑未来产业升级可能导致的能源需求大幅增长以及对高速通信网络的更高要求，仅按目前产业规模对能源供应设施和通信设施进行建设，如果园区引入高新技术产业，现有的基础设施无法满足企业生产运营的要求，影响产业园区的进一步发展。

三、智慧城市下市政基础设施建设规划的优化策略

（一）构建综合规划体系，实现建设有序推进

智慧城市阶段中，市政基础设施涉及交通、能源、水务、通信等多个领域，以前各领域各自规划，缺少统一配合，导致建设方面的混乱，资源浪费现象突出，构建综合规划体系十分必要，它可把各方资源整合起来，明确建设重点与实施先后顺序，保障市政基础设施建设有序进行。

首先要由城市规划、交通、能源、水务、通信等各部门专业人员一起组成跨部门的规划协调小组，该小组要制定整体规划的目标以及原则，保证各部门规划围绕城市总体发展战略逐步推进，根据城市未来产业的发展走向，明确交通枢纽跟产业园区的布局搭配关系，使交通设施建设精准地服务产业发展需求，当确定交通枢纽位置时，着重考虑产业园区货物进出口方向、员工通勤需求等要点，通过多次实地勘查与数据模拟分析，筛选出最优的交通枢纽选址方案，提高货物运输的效率与人员通勤便利程度。并运用先进的地理信息系统（Geographic Information System 或 Geo - Information system, GIS）和城市信息模型（City Information Modeling, CIM）技术，搭建市政设施综合规划平台，把各类基础设施的规划数据与现状数据一同输入平台，借助三维建模将各设施空间位置关系直观呈现（如图1），当规划全新的供水设施时，可借助平台清晰看到周边道路、电力等设施的分布状态，合理安排供水管道走向，避免跟其他设施出现冲突，如在新城区建设的进程里，规划人员借助平台对供水管道的铺设路径予以模拟，结合地质情况、道路规划和周边建筑布局等信息，精准确定管道埋深与走向，降低施工的难度，减少对周边环境的干扰，同时给后续与维护管理事宜提供便利。

制定长期跟短期相结合的规划方案，长期规划针对城市未来20-30年的发展开展谋划，明确基础设施总体布局与发展方向，短期规划依据年度的建设计划去执行，把具体建设项目细化，如每年明确道路新建与改造、管

网铺设与升级等的任务安排。建立动态调整机制，根据城市发展的实际情况，诸如人口增长速率的变化、新兴产业项目落地之类，及时对规划开展优化调整，若有大型科技企业入驻城市，带来大批高端人才与产业项目时，依据人口和产业的变化情形，适时对交通设施规划进行调整，增开公交专线、合理规划地铁站点布局，完善能源供应规划，保障企业生产以及员工生活对能源的需求。

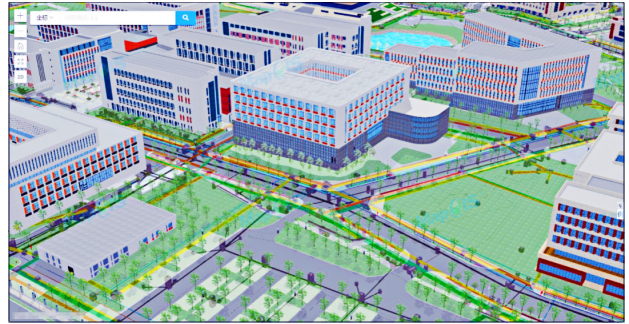


图1 城市空间三维模型

（二）统筹信息规划布局，促进协同管理顺畅

智慧城市离不开数据的共享与协同，然而现阶段市政基础设施信息规划较为分散，不同部门间信息孤岛现象极为明显，显著降低了城市协同管理的效能水平，对信息规划布局进行统筹，打破信息壁垒，是实现城市管理水平提升的关键。

制定严格的数据采集标准，构建起全市统一的市政基础设施信息数据库（结构如图2），数据涵盖了各类基础设施的基础信息、运行数据、维护记录等类别，对交通设施这一块，采集包括路段长度、车流量、信号灯配时的相关数据；就能源设施而言，采集包括发电量、用电量、能源输送损耗的相关数据。各部门按标准将数据实时上传到数据库，保证数据完整、准确。

开发一套统一的数据共享与交换平台，为各部门分别设置数据访问权限，在保障数据安全这一条件下，实现按需的数据共享，环保部门能够获取水务部门的水质监测数据，用来对水环境的整体状况加以分析；交通管理部门可与城市管理部门对道路施工信息进行共享，提前调整交通管制方案，减少施工对交通方面的影响，平台采用的是标准化的数据接口，保障不同格式的数据可顺畅交互，在平台建设期间，充分考虑数据传输的效率与稳定性，采用诸如云计算、边缘计算的技术，实现海量数据的高效处理与存储，满足各部门实时数据查询及分析的需求。

构建跨部门信息协同的工作流程，明确各部门在信息共享及协同管理方面的职责，恰似在应对城市突发公共事件时，建立由应急管理部门牵头的模式，由交通、医疗、能源等多部门一起参与的信息协同响应机制，应急管理部门通过共享平台为途径收集各部门信息，经综合分析后进行统一指挥调度，各部门依照指令一起协同

行动，提升城市应急反应的效率，保障城市顺利度过灾害阶段。

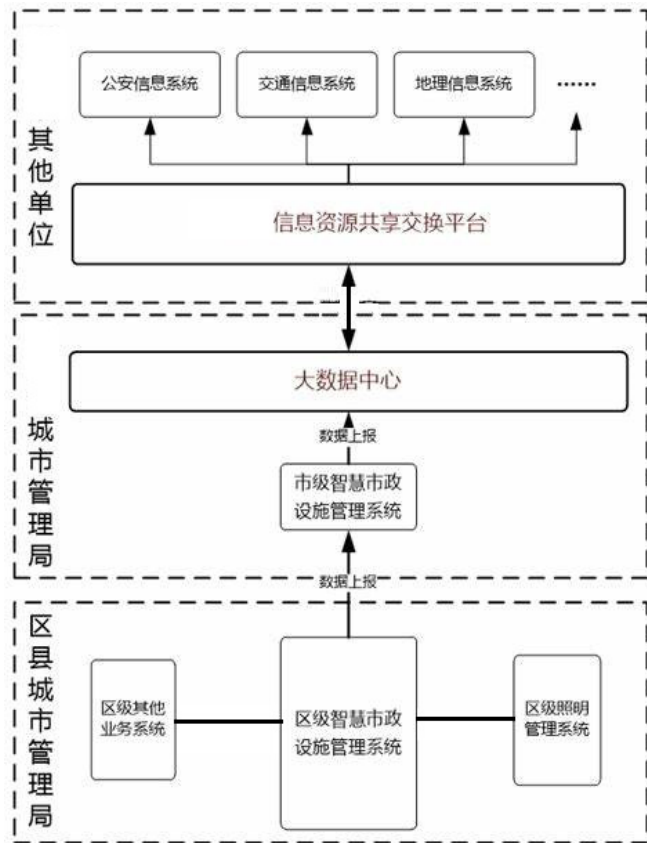


图2 信息管理系统结构

（三）统一标准规划制定，保障设施高效衔接

部分市政基础设施各领域的技术标准、接口规范及数据格式未做到统一，造成设施彼此难以互联互通，无法协同运行，极大影响了智慧城市建设的成效，制定统一标准规划，是实现设施高效衔接的根基。

由地方规划部门牵头，联合行业专家、企业代表一起制定市政基础设施建设标准体系，覆盖设计、建设、验收、运维全流程所涉及的标准，从智能路灯建设标准角度而言，明确路灯的通信协议、供电标准、传感器接口规范等相关内容，保障不同厂家生产出来的路灯能与其他智能设施兼容，在标准制定的进程里面，广泛征求各方看法，开展多轮试点应用，按照实际反馈对标准进行优化调整，保证标准既具备前瞻性，又符合实际应用需求。就不同时期建设的基础设施而言，制定标准过渡方案，探索改造技术方案，逐步让这些设施符合新规范，如对那些老旧供水管网，采用加装智能监测设备的办法，采用匹配的通信模块，使老旧供水管网能接入城市智慧水务系统。

（四）规划弹性发展框架，适应城市动态变化

城市发展面临着不确定性，新技术加速迭代、产业结构进行调整、人口流动情况改变等因素，对市政基础

设施提出新要求，规划弹性发展框架，可让基础设施具备更出色的适应性，助力城市实现持续健康发展。

进行产业园区基础设施规划时，全面考虑未来产业升级的潜在可能，就能源供应设施而言，预留容量时按照比当前产业规模高2-3倍的能源需求，采用模块化设计方式，利于后期根据产业发展的走向逐步予以扩充，就通信设施而言，提前进行高带宽光纤的铺设，提前预留5G、6G基站建设的空间，适应高新技术产业对高速通信的需求，若产业园区引入人工智能、大数据等新兴产业，预先留下的能源供应模块可迅速加以扩充，适应企业高能耗设备的运行需求，高带宽光纤和预留基站空间可保障企业数据实现高速传输且通信畅通。

居住区域开展基础设施规划时，基于城市人口增长趋势的预估，合理做好公共服务设施用地的预留，按照既定的人口增长比例，给学校、医院扩建预先留好用地，在建筑设计里采用灵活的空间布局方案，方便后期根据人口结构的改变，把部分商业空间转换成为养老服务设施或儿童活动区域，在新建小区规划期间，设置可灵活改变用途的多功能空间，前期把部分空间作为商业店铺出租，伴随小区入住率的增加与人口结构的改变，能把部分空间改造为社区诊所、老年活动室等场地，提升小区的服务水平。

结语

综上所述，本文对智慧城市下市政基础设施建设规划面临的挑战进行了系统性分析，并提出了针对性的优化策略，通过采取构建综合规划体系、统筹信息规划布局等措施能在一定程度上解决当前建设规划中存在的各类问题，提升市政基础设施建设规划的科学性与合理性，更好地适应智慧城市发展需求，这些优化措施对今后同类条件的市政基础设施建设规划工作具有一定参考价值。相关规划工作人员未来应不断推陈出新，积极探索更先进的规划理念与技术手段，持续完善市政基础设施建设规划体系。

参考文献

[1] 周新求. 智慧城市建设中的信息化基础设施规划与实施研究[J]. 数字通信世界, 2025, (02): 195-197.
 [2] 张伟, 鲜楚逸. 乡镇级片区市政基础设施优化布局探索——以眉山市青神县为例[J]. 四川建筑, 2024, 44(06): 35-37.
 [3] 郭立志. 内涝预测与市政排水基础设施优化[J]. 工程机械与维修, 2024, (11): 75-77.
 [4] 李波, 赵东. 基于多元价值导向的绿色基础设施规划研究——以成都市东部新区为例[J]. 四川环境, 2024, 43(05): 97-104.
 [5] 李尉毓. 市政给排水基础设施增量优化研究[J]. 建筑与预算, 2022, (10): 28-30.