

数字化时代下的城市更新及建筑设计路径分析

朱焕武

中铁四局集团有限公司设计研究院

摘要：随着社会经济发展速度不断加快，数字化技术被广泛应用于城市发展中，包括城市更新及建筑设计环节。通过收集各项数据信息，可构建更加全面的建筑模型，不断优化建筑设计方案，促进城市可持续发展。针对以上背景，本文首先阐述数字化技术在城市更新及建筑设计中的数据内容，提出数字化技术在城市更新与建筑设计中的应用要点，探索城市更新及建筑设计规划发展路径，以供参考。

关键词：数字化时代；城市更新；城市规划；建筑设计路径

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.097

前言：城市更新及建筑设计水平可直接影响到大众生活质量。通过将数字化技术应用在城市更新与建筑设计环节，充分收集并利用大数据，能够进一步完善城市更新方案，基于以人为本原则优化建筑设计方案，为城市可持续发展、提升人居环境奠定坚实基础。

一、城市更新及建筑设计数据

现阶段数字技术被应用在城市更新及建筑设计的硬件建设及软件治理环节，成为国家治理体系及治理能力现代化发展的重要研究课题。城市更新与建筑设计需落实国家治理体系现代化发展目标，使用三维地图等地理空间数据，配合城市内各基础设施传感器装置获取的信息，在基础地图上叠加数字，构建真实城市环境下的孪生映射体，为探索城市更新可持续发展路径提供必要技术支持。

当下城市更新与建筑设计工作致力于分析治理效能与负外部性冲击。在规划环节以生态环境保护为目标，联合技术赋能，可深入分析城市发展对生态环境的负外部性影响，确保城市更新工作能够始终以实现生态文明社会建设要求为原则，践行持续发展核心价值，构建良性循环社会。

城市更新不仅是简单扩大城市规模，而是在此基础上对城市中的各种基础设施进行不断优化。通过使用先进建筑设计理念、数字化设计方式，能够全面展现出设计人员设计意图，有效应对建筑工程与城市更新之间可能会发生的矛盾问题，第一时间更改设计方案内容。建筑空间质量也是评估城市发展水平的主要指标，因此需将建筑空间设计作为城市更新的重要节点，建筑建筑设计工作提升丰富公共服务内容。数字技术在城市更新及建筑设计中的应有作用主要体现在技术运用原理上，借助循环逻辑透视在虚拟空间中展现孪生输入数据，构建能够反映真实世界的模型。具体来说，城市更新与建筑设计工作涉及的数据主要包括以下几种类型：

第一，实时数据。就是指安装在现实空间中传感器及其他设备获取的动态数据、终端设备的最新静态数据等；

第二，时间序列数据。通过累积实时数据获得的时间序列数据，分析过去趋势及因果关系；

第三，虚拟条件数据。与现实空间不同，在现实空间状态下分析时需采用的人工控制变量。

不同数据的来源广泛，例如虚拟空间下地理空间数据就可借助GPS、摄像头等设施获取。城市中的天气、温度、气候等变化也可借助气象设备获取。借助不同信息构建起的数字模型，能够为城市更新及建筑设计提供必要的技术支持。

二、数字化时代下城市更新发展

（一）以数据驱动城市更新规划

数字模型能够结合现实空间获取到的数据，对客观世界展开可视化监控。借助模型的分析及模拟功能，反馈现实世界中的各类信息。通过对城市内基础设施展开自动控制，结合监测、分析结果，直接或间接地对现实空间投射，优化城市更新流程。

因城市基础设施多数由物联网控制，借助数字手段，构建虚拟空间，更好实现设施集约化运行，提升城市更新及建筑设计治理效果。结合经济发展、生态环境保护、产业协调等目标，发展政策算法设计、政策指令模拟及政策优化反馈，确保制定的城市更新及建筑设计对策更符合我国国情。

（二）构建智能交通管理系统

数字化技术也可应用在构建城市交通管理系统中，进一步提高城市交通管理水平。在智慧交通管理平台中使用信息技术、传感器等设施，实现对交通流量、普通信号、道路情况的实时监督及控制，进一步提高交通效率及安全水平。在城市更新环节也可将智能交通管理系统与城市规划、交通网络设计结合在一起，打造出更加智能、便捷、可持续发展的城市交通系统，提升城市居民的出行体验生活品质。具体来说，智慧交通管理系统的构建要包括以下流程：

1. 分析交通监测数据

通过在道路两侧安装传感器、摄像头及其他监测设施，实时监管交通流量、车辆位置、交通情况等数据。收集到的数据被集中传输到中央控制中心，得到实时分析及处理。借助大数据分析机器学习手段，预测交通流量变化、识别交通拥堵点，将获取的信息提供给驾驶人及交通管理部门。

2. 优化并调整交通信号

借助智能交通管理系统也能够实时收集交通信号，

对交通信号进行动态优化及调整。借助自适应信号控制算法，系统也可结合交通流量变化情况调整信号灯的时长与配置方案，进一步提高路口通行能力、减少拥堵情况。如在检测某道路存在交通拥堵情况时，可适当延长绿灯时间，便于更多车辆通过。

3. 导航并规划路径

智能交通管理系统可为驾驶人员提供实时导航与路径规划服务。借助收集到的实时交通系统计算最佳行驶路径，提供最优行驶路线，进一步减少机动车尾气排放量，有效改善城市交通环境。

4. 电子收费及智能停车

智慧交通管理系统也能够满足电子收费及智能停车功能，借助车牌识别、电子支付技术手段，驾驶人员可进行无感支付，在驶入高速公路、停车场或收费站时无须停下交费，减少了交通拥堵及排队等待时间。

5. 交通安全监管与应急管理

在智能交通管理系统运行环节可借助视频监控与数据分析方式对交通违章行为、事故发生情况展开实时监控，在发现交通安全问题的情况下及时汇报给相关管理人员前往现场处理，实现紧急事件调度及响应目标，进一步提高城市交通安全与应急管理水平。



图1 城市智慧交通管理系统功能

(三) 构建数字化建筑信息管理系统

在建筑信息管理系统中的数字化技术主要为BIM技术，可对建筑全生命周期展开专项管理，针对建筑设计、施工、运营及维护工作制定切实可行的管理方案。BIM技术也可促进多方参与者协调沟通，对设计方案进行不断模拟及优化，尽量减少设计及施工环节的误差风险。

数字化技术在城市更新中的应用范围不断扩大，大数据分析与人流动方式也能够进一步优化城市规划方案，更好地了解城市建设期间的需求与短板，制定切实可行的更新计划。通过在城市更新过程中大力推行建

筑信息模型技术手段，建筑项目开展环节的设计方、施工方、建设方等均可借信息系统开展全程管理、进度管理、成本控制等工作，进一步提高项目管理质量及效率、

三、数字化时代下建筑设计发展

数字化时代下的建筑设计工作以构建建筑信息模型为主。BIM技术是一种基于三维模型的数字化设计及协调工具，能够进一步整合建筑设计、施工及运营全过程。借助BIM技术手段能够对建筑设计方案展开数字化建模及模拟，确保设计人员能够利用虚拟空间对设计方案进行多次优化及模拟，进一步提高建筑设计质量与效率。

(一) 安装模拟演示

BIM技术能够对建筑设计全过程进行安装模拟演示，为后续施工工作提供战略指导。现阶段建筑工程施工现场面积缩小，给排水管道安装不整齐、吊装面积大等问题更加突出，在没有协调处理的情况下，会引发工期延误、资源浪费情况。借助BIM技术构建施工三维模型，可对现场安装实际情况进行模拟演示，结合论证结果进一步优化设计流程，避免在给排水管道施工期间经常出现变更情况，从根本上提升给排水系统设计水平。举例而言，在高层建筑卫生间给排水系统设计过程中，通过使用BIM技术手段能够构建可移动的三维图像，创建包括各类型管道数据信息的三维模型，通过虚拟仿真评估给排水系统设计方案可行性，确保给排水系统能够满足不同建筑空间给排水使用要求。

(二) 自动统计材料表

在建筑设计环节，使用BIM技术手段也能够自动统计材料表，辅助工程造价管控工作。传统设计工作多依赖人工，在设计资料不完善、参数不准确的情况下经常会出现材料过量或材料供应不足问题，对施工效率造成不利影响。借助BIM技术构建建筑结构数据库，提升材料计算水平，将造价管理目标落实到设计环节，保障工程建设综合效益。

(三) 可视化设计

BIM技术可收集建筑工程各项信息，构建三维模型，实现可视化设计目标。在传统建筑设计环节，施工信息多以线形呈现在图纸上，对设计人员专业水平及构图能力提出了更高要求，经常出现因人为考虑不周，导致图纸内容及现场实际情况存在较大差异问题。使用BIM技术能够将各类信息直接转化为三维模型，将给排水系统以更加直观的方式展现出来，帮助设计人员及时发现存在建筑构件间距不合理问题，对设计方案进行进一步优化。

(四) 协作同步设计

在建筑系统协同设计过程中，需做好给排水管线、煤气管线布设协调工作。传统设计工作的信息数据不对称，难以及时发现并解决给排水系统设计环节的误差问题。通过使用BIM技术，在修改部分三维模型参数后，

其他参数也能够同步调整,进一步提高系统设计环节的同步性。使用BIM软件中的协作同步设计功能,评估不同压力参数下管道运行状态,选择更加适宜的给水管道供压方式,满足居民供排水要求。

四、数字技术在我国城市更新及建筑设计中的应用路径探索

(一) 建立城市数字治理空间

现阶段社会主义市场经济逐渐趋向于双向流通化方向发展,为实现城市更新建设目标,应进一步优化城市地域结构功能状态,破除土地交互障碍,构建城市积极互动格局。将土地网络体系的建立工作放置在解决二元导轨发展方向上,针对三区三线新格局以及动态调整工作建立试点,做好差异性空间结构转型的研究工作,调控土地结构功能体系,避免城市结构出现功能不协调、城市互动不畅通等问题。引进数字化技术手段,推动土地网络化、数字化、跨尺度化发展进程。因土地网络交互作用密切,应当打通土地治理通道,实现土地功能交换及价值交易目标。

立足技术创新数字治理空间的多元化成像治理手段,建立跨层级、跨系统、跨部门及跨业务的开源治理主体,结合当前土地治理要求完善循环治理体系。在虚拟数字空间静态及动态中实时映射生态环境、公共空间、立体交通及政策服务,实现全程在线、精准监测、智能处理及良性循环的治理体系,从根本上提升城市数字治理水平。

(二) 构建功能完善的城市更新信息平台

明确数字平台应用对象及需求,在建立城市更新信息系统时应以当地政府及有关部门的实际工作情况为依托,对城市更新活动展开统筹推进、监督管理,为城市更新项目开展全生命周期提供服务保障。城市更新信息平台基本功能可分为分布及管理两种。在具体应用过程中的不同平台,还应当满足各级管理部门要求,包括市级管理部门对数字化平台的需求主要体现在展示需求、监管需求、审批需求、分析评价需求等。由于不同平台的使用功能存在差异较大,城市更新数字化平台的建设应针对不同用户主体开展定制化管理,实现各平台间的有效连接。

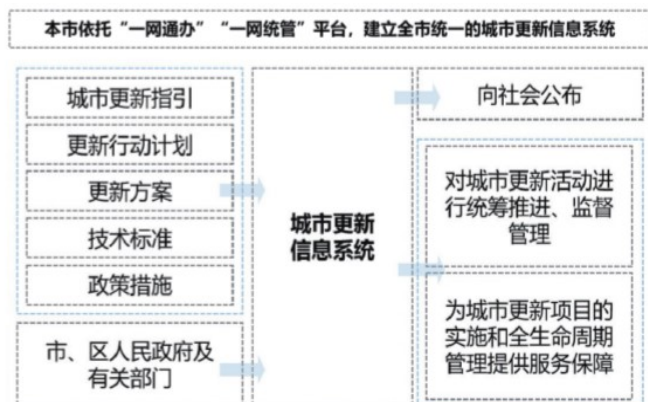


图2 城市更新信息系统结构

(三) 提供全面数据支持

建设全面感知智能楼宇。通过建设智慧楼宇,增强网络支撑、节能管理、信息安全等配套服务。通过构建建筑模型及物联网感知终端,全面数字化不同用途的综合建筑实体,向数字孪生平台中传入必要的建筑数据,设定大型建筑智慧楼宇建设标准。为满足城市高效、可持续绿色运转要求,还应搭建智能立体的未来智慧交通网络。在城市交通服务管理中使用互联网、物联网、大数据、人工智能等技术手段,确保数字孪生城市基础空间平台能够在交通业务上精准映射,完善城市路网结构,提升交通管理水平,智能业务处理水平及各行行业的业务协同能力,使用更加简洁、智能、绿色的出行方式。

在将GPS技术应用在土地勘测定界环节,工作人员还应确保选点合理,增强采集数据的准确性。选点区域周边不得出现障碍物,保障信号强度,避免信号被阻挡。选点环节还需要注意避开水面或者高层建筑,防止高层楼反射信号。

总结:总而言之,数字化时代下的城市更新及建筑设计工作应充分使用先进技术手段,积极开展公众参与沟通工作,为社会可持续发展提供必要的物质及技术支持。现阶段数字化技术日渐成熟,在城市更新及建筑设计优化过程中也需要进一步完善系统各项功能,为推动城市智能化、现代化发展进程奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 赖国伟. 新形势下的城市更新设计实践与思考——以济南市天桥区泺口片区项目为例[J]. 居舍, 2024(11): 110-113.
- [2] 倪鸣. BIM建筑信息模型在城市更新中的应用研究[J]. 未来城市设计与运营, 2024(03): 53-55.
- [3] 叶长昊. 人工智能技术在建筑设计领域的探索[J]. 江苏建筑, 2024(01): 151-156.
- [4] 庄雪祺. 基于通用设计视角下的上海桥下空间适老化设计浅论[J]. 艺术市场, 2024(01): 93-95.
- [5] 陈榕琴. 城市更新中旧工业建筑的再生设计思路[J]. 江西建材, 2023(12): 188-190.
- [6] 陈艳平. 以居民需求为导向的城市微景观更新实践[J]. 城市建筑空间, 2023, 30(S2): 44-45.
- [7] 黄宏蓝. 存量背景下的城市更新设计研究[J]. 城市建筑空间, 2023, 30(S2): 114-115.
- [8] 张晓. 新的城市更新形势下的建筑设计与城市规划[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(35): 10-12.
- [9] 杨敬达, 吴巧琳. 城市更新过程中景观设计的要点与难点初探[J]. 大众标准化, 2023(23): 99-101.
- [10] 蒋宁馨, 章天, 王静雪, 等. 城市更新中既有建筑适应性再利用设计探究[J]. 湖南包装, 2023, 38(05): 90-93.