

# Literature review on CIM based planning and design 3D information platform

Yonghua Fang Lan Qin

China Urban Development Planning and Design Consulting Co., Ltd., Beijing, 100120, China

## Abstract

With the establishment of the national spatial planning system and the development of digital technology, information technology research in the field of planning and design has received increasing attention. The construction of a three-dimensional information platform for planning and design based on CIM has been constantly mentioned. Domestic and foreign researchers have conducted various theoretical research and engineering practices on the construction of three-dimensional information management platforms for planning and design. However, in the process of research and practice, researchers often conduct relevant research from their own perspectives, and there are unclear definitions and unclear technical routes in terms of technical connections and frameworks. Based on this issue, this article conducts platform review research from the overall perspective and overview perspective, and ultimately forms three characteristics, two party consensus, and three trends.

## Keywords

CIM; 3D information platform; review; planning and design

## 基于 CIM 的规划设计三维信息化平台文献综述

方永华 覃兰

中国城市发展规划设计咨询有限公司，中国·北京 100120

## 摘要

随着国土空间规划体系的建立及数字化技术的发展，规划设计领域的信息化研究受到越来越多关注，基于 CIM 的规划设计三维信息化平台建设不断被提及，国内外研究人员针对规划设计三维信息化管理进行了各类平台建设理论研究和工程实践，但在研究和实践过程中，研究人员多从自身视角出发开展相关研究，在技术衔接、技术框架等方面存在定义不清，技术路线不明的状况，本文基于该问题，从总体视角、综述视角出发进行平台综述研究，最终形成三个特征、两方共识、三个趋势。

## 关键词

CIM; 三维信息化平台; 综述; 规划设计

## 1 引言

随着国土空间规划体系的建立及数字化技术的发展，规划设计领域的信息化研究受到越来越多关注，规划、建筑、信息技术等多方学者从自身视角出发开展相关研究，本文从总体层面、综述层面、总结层面三个层面开展综述研究。

## 2 总体层面：视角研究

通过论文综述统计，可以将研究视角划分为两类：即

**【课题项目】**中国建设科技集团科技创新基金重大科技攻关项目“城乡规划数字化转型路径及关键技术研究”（项目编号：2023J04）。

**【作者简介】**方永华（1990-），男，中国北京人，硕士，规划师，从事城乡规划、智慧城市研究。

空间规划（规划设计）功能视角，平台建设信息化建设视角，本文基于此开展综述研究。

### 2.1 空间规划（规划设计）功能视角

地理、规划、建筑等专家从国土空间规划智慧、国土空间规划具体含义、规划设计业务需求、重点业务领域等出发进行总体框架研究。该类型研究在总体思路层面以“生态文明、以人为本”理念为研究基础，以技术应用和制度创新为支撑，通过对人地关系、空间规划要素、规划业务的深层次剖析形成技术框架；在技术框架层面形成了由信息化建设、国土空间规划业务、制度和规范建设三部分构成的总体技术框架。该类型研究从需求出发，进行功能、信息化建设的研究，且该研究成果与“一张图”平台建设研究成果、CIM 建设研究成果结合，在应用层面具有可借鉴性。

### 2.2 平台建设信息化建设视角

信息、智能专家从技术变革视角出发进行相关平台总

体框架探索,其主要研究思路为从三化、数字化发展目标、数字化转型特征等出发进行总体框架研究。该类型研究以信息化存在的问题为研究基础,通过数字化、信息化、知识化等递进的技术演进框架推导出业务类型框架,构建数据库建设、模型体系建设、标准体系建设等信息化建设形成总体技术框架。

### 2.3 小结

空间规划(规划设计)功能视角从国土空间规划体系本源入手,通过价值探讨、业务探讨到整体框架探讨;平台建设信息化建设视角从信息化视角出发,从技术革新阶段入手,通过技术研讨、业务讨论到整体框架讨论。虽然视角不同,但两者均在讨论功能综述、信息化建设框架综述、制度和规范建设等系统保障建设综述三部分,因而形成了本文的综述方向。

## 3 综述方向 1: 功能综述

在业务功能来看主要分为两类:一是规划设计行业的学者和设计人员为主要使用者的规划设计辅助信息化功能,该类功能建设目标为辅助规划设计业务提质增效;二是以政府管理为主要使用者的规划设计管理信息化功能,该平台以规划建设管理为核心功能。随着社会治理水平要求的提高,规划设计管理信息化功能为发展核心,规划设计辅助信息化功能为辅助。

### 3.1 规划设计辅助信息化功能

规划设计辅助信息化功能,以空间数据为基础,借助大数据、机器学习、人工智能等手段进行相关架构,具体可分为城市研究、规划设计辅助、城市多参与规划设计决策辅助、规划设计方案模拟四方面。其中,城市研究指借助人工智能、空间句法等技术,对城市空间原型、城市生长规律进行研究,以预测城市发展规模、发展方向;规划设计服务方面主要包括借助大数据、人工智能等数字化方法及多场景分析、多因子叠加分析、参数化设计等设计方法感知、认识、布局城市空间,具体包括城市问题诊断、城市空间结构及人口分布、城市系统构成、城市产业分布、城市物理环境、城市意象等;城市多方参与规划设计决策辅助决策方面指学者借助设计平台,包括通过物联网等基础设施研发多部门规划协同技术和基于互联网的公众参与规划和建设决策技术;规划设计方案模拟方面指学者借助大数据、人工智能、VR等技术方法的基础上,进行城市用地增长、城市用地合理性配置,公共服务设施的最佳配置量和配置点选择,智能化建筑排布,参数化设计等辅助规划设计,虚拟现实表达等辅助规划设计模拟等。

### 3.2 规划设计管理信息化功能

规划设计管理信息化功能与国土空间规划管理,及城市建设管理流程高度关联,近年来主要聚焦于全流程全生命周期管理流程、城市部门协同管理与服务管理等方面。其中,

全流程全生命周期管理流程指从业务、空间、技术不同视角出发,形成全周期业务管理、全周期空间(土地)状态管理、全周期技术支撑、全周期数据支撑四方面主要内容;城市部门协同管理与服务管理指以多方参与、多部门共享为核心的平台,其中,多主体共同参与包括公众、专家、企业、政府等多参与方的参与;多部门共享主要包括共享创新、数据互联互通(打破数据壁垒)、技能知识共享、建设学习型组织、业务流程共享等内容。

## 4 综述方向 2: 信息化建设框架综述

信息化手段是支撑平台技术建构的基础,通过综合可知主要包括数字化、网络化、智能化三个方面。

### 4.1 数字化逻辑下的平台建设综述

数字化是指将信息载体(文字、图片、图像、信号等)以数字编码形式(通常是二进制)进行储存、传输、加工、处理和应用的途径。在规划设计三维信息化的过程中,数字化主要强调的是“转译”,即将各类空间、非空间数据,业务流程数据转译为由各类模型组成的数据库、指标库、模型库等,具体转译内容包括两方面,一是空间数据和非空间数据转译,二是将组织流程、规划信息、业务模型等进行数字化转译,转译为各种数字化指令。

### 4.2 网络化逻辑下的平台建设综述

网络是以连接为目标,建立信息流通通道和业务操作入口,把组织内外的所有关系对象连接在一个网络空间里,打破业务孤岛和数据孤岛,实现全业务对象的链接,网络化强调的是“连接”,即将数字化转译的各类空间、非空间数据,业务流程数据连接为由各类数据库、指标库、模型库构成的工具库、业务库等,具体连接内容包括两方面,一是形成由各类信息构成的信息网络;二是建设由编制者、管理者、专家、公众等建设业务协作网络。

### 4.3 智能化逻辑下的平台建设综述

智能化是以大数据、物联网、人工智能为基础,对组织进行智能感知、智能识别、智能处理等,智能化强调的是“智能”,即将业务需求智能处理为各类智能分析模型,具体智能内容包括智能感知、智能识别、智能分析、智能决策。

### 4.4 小结

根据数字化、网络化、智能化三个路基,可以将现有数字化建设总结为三库、两网、多方,具体的:

三库:基础数据库、管控指标库、模型库。其中:基础数据库。对城市现状数据、规划数据、管理数据、社会经济数据等数据进行汇总的“数字城市”;管控指标库。表现城市“创新、协调、绿色、开放、共享”城市治理意图的各类城市各项政策、法规、要素等构成的核心指标库,是城市管控的“规则”;分析模型库。包括一般模型库,智能模型库,是辅助决策的各类分析模型及智能模型,是城市管控的辅助工具。其中,基础数据库为基础,管控指标库为内容,分析

模型库为辅助,三者相辅相成,共同构成平台的数据基础。

两网:内部网和外部网。内部网。利用内部数据库、管控指标库、模型库等处理内部业务问题;外部网。利用外部网络与其他参与者相连,可为外部提供数据的同时可利用外部大数据等资源提升业务水平。

多方:多方业务参与者、多方工具组。包括规划编制者、管理者、利益相关者、公众等多方参与者,各方参与者需要相应的工具,包括通用工具和特色工具,通用工具是各类参与者共同使用的工具,特色工具是根据参与者类型设定的特色工具类型。

## 5 综述方向3:规划设计平台系统保障研究综述

平台制度保障体系是个庞大的系统,在住建部发布的《城市信息模型(CIM)基础平台技术导则》中平台运维系统包括软硬件与网络环境、维护管理、安全保障,自然资源部发布的《国土空间规划“一张图”建设指南(试行)》中保障措施和建设包括安全保障、制度保障、组织与资金保障,其中制度保障为核心,具体包括平台、系统建设和运行维护过程中的各项管理制度;数据统一管理机制和更新机制;部门间数据共享机制,提供数据共享服务接口;建立外部数据汇集和获取机制;本级数据资源目录、编制数据共享交换标准和数据更新管理办法等。

在国土空间规划相关领域中,也关注平台保障问题,但与全部制度保障不同,国土空间规划所关注的主要是制度保障问题,主要包括两方面内容:

数据、平台建设、运维标准规范,确保规划有效衔接。数据建设主要包括数据体系、指标体系,其中数据体系包含从数据格式、空间参考、值域范围等方面的标准;指标体系包括全面覆盖规划监测、评估、预警的指标体系,明确指标项、元数据、健康状态值等内容。平台系统建设标准应包含系统构成、要求、运行环境、运行维护等方面内容。

多方多专业多部门数据、平台共享及联合机制相关标准。以“多主体参与、多部门共享创新”为原则,完善协商合作机制,打破部门间的协作限制,整合城市规划、地理信息系统等不同领域的知识,建立定量分析模型。在规划制定的各个环节,要积极听取采纳各方意见,保证公平、公开、公正,力求实现各方利益的最大化。发挥网络平台的优势,建立双向沟通渠道,体现智慧国土空间规划的公共服务职能。

## 6 研究趋势与结论

### 6.1 研究总结

随着“数字中国”、CIM等概念的提出,针对国土空

间规划、城市更新、城市设计等领域信息化平台多种多样、领域繁多,对平台的界定也较为多样,但在具体概念界定中,均突出平台建设的技术基础,数据基础,业务基础,因而,本平台应包含以下特征:一是技术基础特征,以CIM平台为基础,融合数字化、网络化、智能化技术;二是数据基础特征。以国土空间规划、规划设计管理数据为核心,形成基础数据库,管控指标库,分析模型库三类数据库;三是业务基础特征。以全流程全周期业务管理为核心,兼具规划设计辅助的城市信息化平台。

### 6.2 未来发展趋势

通过文献研究,未来发展有三方面趋势:一是主管部门协同能力加强引发需求加强。国土空间规划体系的建立使规划思维、规划方式发生了重大转变,功能需求也相应地产生了巨大影响,随着改革的深入,各类专家正从价值观、具体功能需求方面进行进一步探讨,未来功能需求将会更加多元;二是信息化手段支撑功能需求方法尚在进一步加强。在信息化不断发展的背景下,AI、人工智能大数据等技术正在强化平台能力;三是平台功能的可用性正进一步完善。在各类研究中,常常出现“重框架研究,轻实施研究”的现状,随着关注度不断升高,功能可用性进一步增强。

### 参考文献

- [1] 林晨薇,李嘉豪.面向实施管理的市县级国土空间总体规划传导机制研究[J].房地产世界,2021(20):30-32.
- [2] 朱超,王鹏.城市更新片区统筹规划:存量开发时期协同控规管控的技术应对[C]//面向高质量发展的空间治理——2020中国城市规划年会论文集(02城市更新),2021:764-772.
- [3] 贺辉文,韩文超.规建管一体化视角的国土空间总体规划公共参与探讨[C]//面向高质量发展的空间治理——2020中国城市规划年会论文集(11城乡治理与政策研究),2021:323-330.
- [4] 贺倚,崔巍,彭海霞.价值目标导向下的国土空间规划思考[C]//面向高质量发展的空间治理——2020中国城市规划年会论文集(20总体规划),2021:548-556.
- [5] 许阳,胡月.政府数据治理的概念、应用场域及多重困境:研究综述与展望[J/OL].情报理论与实践:1-13[2021-12-14].http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1762.G3.20210802.1559.004.html.
- [6] 郑德高,吴浩,林辰辉,翁婷婷.基于碳核算的城市减碳单元构建与规划技术集成研究[J].城市规划学刊,2021(04):43-50.
- [7] 周楚军.运用好规划管控体系 以提升国土空间治理能力——关于北京街区层面控制性详细规划的思考[J].今日国土,2021(04):24-26.
- [8] 姚凯,杨颖.市级国土空间规划的统筹与传导实践探索[J].南方建筑,2021(02):34-38.
- [9] 梁三妹.生态文明背景下的国土空间规划体系构建[J].城市住宅,2021,28(04):121-122.