

三维仿真在城乡规划全过程管理中的应用

郑楠¹ 陈纳新¹ 张家立²

(1. 佛山市城市地理信息中心, 佛山 528000; 2. 广州优比建筑咨询有限公司, 广州 510630)

【摘要】当前,三维仿真在城乡规划管理中的应用范围比较有限。本文分析了三维仿真技术应用于规划全过程管理的意义,研究了虚拟现实、海量多源数据存储管理、三维时态 GIS 等关键技术,并结合实际应用探讨了三维仿真应用于城乡规划全过程管理的实施步骤,最后提出了未来发展的建议。

【关键词】三维仿真;城乡规划;全过程管理

【中图分类号】TU981;TP391.9 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1674-7461(2013)04-0093-06

1 引言

传统的规划管理,通常采用二维规划管理的机制,从规划编制、规划审批到规划监督,都离不开各种二维图纸。随着规划信息化的不断发展,利用三维仿真实现三维场景下的规划管理已经在很多城市得到了推广和应用。相比二维规划管理,三维仿真充分运用了三维 GIS 软件的人机交互、实时渲染、三维表现方面优势,同时具有强大的空间分析能力^[1]。

三维仿真又称虚拟现实,应用在城乡规划管理中能够将现状与规划成果带入城市景观的虚拟环境中,提供一个逼真的三维场景,利用空间信息可视化技术实现大量数据信息的查询、分析,并以形象、直观的方式显示结果,从而在真实三维、多角度、大环境下进行规划方案的研究、论证和比选,实现局部规划和建筑设计方案与区域景观综合分析、判断,使规划方案与周边环境协调化,规划决策更为科学化。

目前,将三维仿真应用于城乡规划管理仍局限在规划审批环节中。很多城市开展了三维电子报批制度,要求建设单位在规划报建时提供相应的三维模型,以此添加到三维场景中进行报建方案的评审,审查方案的高度、体量以及与周边环境的协调程度等。随着规划信息化应用的不断深入,仅在方案评审阶段应用三维辅助管理已逐渐不能满足应

用的需求。城乡规划管理涵盖规划编制、规划审批、规划监督等一系列职能,管理对象覆盖地上和地下空间,且规划实施有一定的时间跨度,如果将三维仿真引入到规划管理的各个环节,开发三维仿真管理系统,充分发挥三维地理信息系统的优势,将对现有规划管理方式产生极大变革。

2 三维仿真应用于规划全过程管理的关键技术研究

2.1 虚拟现实技术

虚拟现实(Virtual Reality, VR)是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机系统。它是借助计算机技术及传感装置所创建的一种虚拟环境。虚拟环境是由计算机生成,通过视听、触觉等作用作用于用户,使之产生身临其境的交互式视景仿真^[2,3]。虚拟现实技术是三维仿真系统搭建的基本技术支撑,利用各类三维模型搭建模拟城市历史、现在和未来的虚拟三维场景。

2.2 海量多源数据存储管理

由于三维仿真管理系统数据库包含了大量的不同来源、不同格式的数据,需要对数据进行高效、合理的组织和存储管理。为此,按照信息的类型,将系统涉及到的信息资源划分为三维模型数据、规划二维空间数据、非空间数据三个组成部分。三维模型数据包括三维场景中所有类型的模型数据,以模型文件形式进行存储;二维空间数据包括集成到

三维场景中的各种二维矢量图形数据,这些数据由空间数据库引擎进行管理;非空间数据是与地理位置无关的信息数据,包括属性信息、元数据信息等。不同类型的数据最终在三维场景中通过空间位置进行集成管理。

2.3 三维时态 GIS 技术

城市规划建设是一个漫长、动态的过程。随着城市的发展,旧的三维模型和规划管理数据逐渐被新数据所更新、取代,如果旧数据不复存在,就无法对数据变化的历史进行分析,更无法预测未来发展的趋势。因此,有必要在三维仿真管理系统中应用时态 GIS 技术,即能够跟踪和分析随时间变化的空间、非空间信息的地理信息系统^[4]。

3 三维仿真应用于城乡规划全过程管理的实践

3.1 系统框架设计

(1) 三维平台选择

考虑到系统三维模型数据覆盖量大,且需要集

成规划二维空间数据,并能够进行地下空间、时态分析等三维管理功能,因此,在三维平台选择上选用 Skyline 平台作为系统的开发平台。Skyline 平台具备了大场景浏览、无缝集成二维 shp 数据以及能够进行地上、地下三维集成管理等优点,能够满足本系统的功能要求。

(2) 系统框架设计

三维仿真管理系统是在网络、硬件和 GIS 平台支持下,以基于时间属性的规划二维空间数据库和三维模型数据库为支撑,搭建集规划业务全过程管理、地上地下空间一体化管理和规划发展过程管理的三维系统。系统框架设计详见图 1。

3.2 多源数据库建设

数据制作构成包括:

① 三维模型数据

三维模型数据建设对象包括地形、建筑、道路、水系、绿化、地面以及其它美化设施等,是三维仿真管理系统的数据库基础。考虑到三维仿真管理系统所支撑的三维模型数据是海量的,在资源有限的情

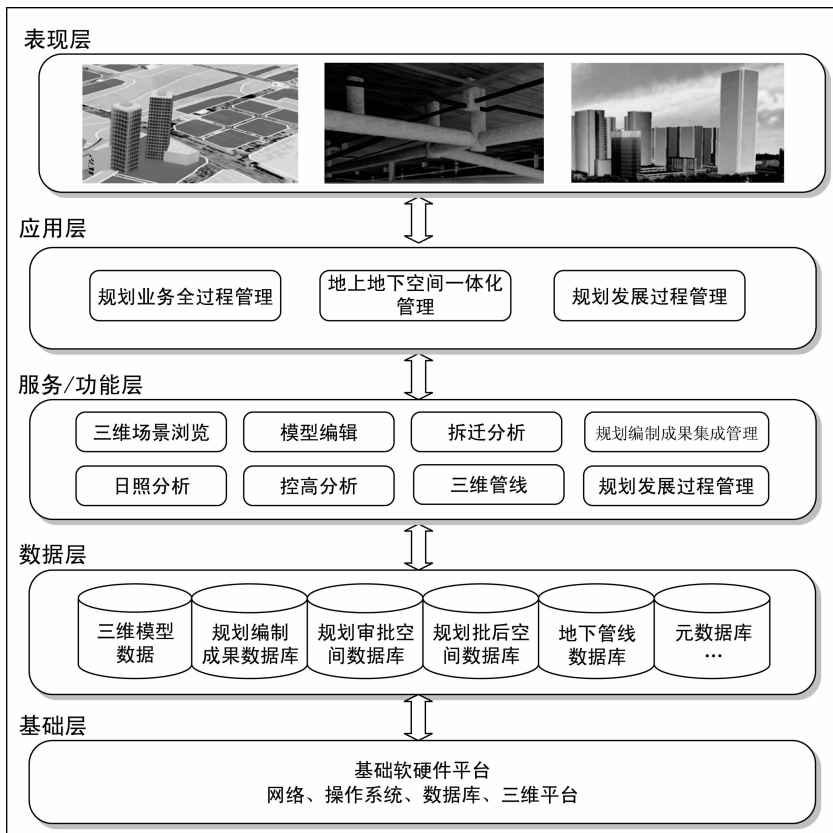


图 1 系统框架设计图

况下,需要对模型的精细程度进行划分。按照《城市三维建模技术规范(CJJ/T157-2010)》,可将建筑模型分为精细模型、基础模型、标准模型和精细模型。在城市非重点区域要适当简化模型。

除了对模型精度需要进行划分之外,在具体建模工作开展之前,还需要把模型按照现状和规划的情况进行分类。因为现状三维模型和规划三维模型的建模方法不同,现状三维模型的建模方法一般根据城市大比例尺(如1:500)地形图,结合外业现场拍照进行建模;而规划三维模型则主要根据规划报建的总平面图、单体图及效果图进行建模。

考虑到城市发展的动态性,随着时间的流逝,城市现状会演变成历史,同样,原来报建的城市规划也会成为现状,与此同时,新的城市规划也会不断涌现。因此,在三维模型建设完成后需赋予时间属性,记录模型产生和消失的时间,以便三维仿真管理系统根据时间进行历史回溯。

② 规划二维空间数据

涵盖规划管理中与地理位置相关的二维矢量图形数据,包括各层次规划编制成果数据(如城市总体规划、控制性详细规划及各类专项规划),规划审批的用地红线数据,规划批后的放验线数据、竣工验收数据,以及二维地下管线数据等。规划二维空间数据采用 ArcSDE 空间数据引擎进行分层管理。

③ 非空间数据

在规划管理过程中与地理位置无关的数据,可以用文本、数据表或数据库等形式记录。包括规划编制项目过程的各种文本、图纸、照片等。

3.3 功能设计

三维仿真管理系统主要功能包括三维场景浏览、图层管理、规划方案评审、辅助分析、规划编制成果集成管理、三维地下管线管理、规划发展过程管理等一系列功能。系统功能架构图详见图2。

3.4 系统实现

三维仿真管理系统基于 skyline 软件平台开发,以佛山市三水新城为例,实现了城乡规划全过程管理。主要应用包括:

(1) 规划管理业务全过程管理

针对规划管理的主要职能:规划编制、规划审批和规划监督,实现不同阶段的三维规划全过程管理。

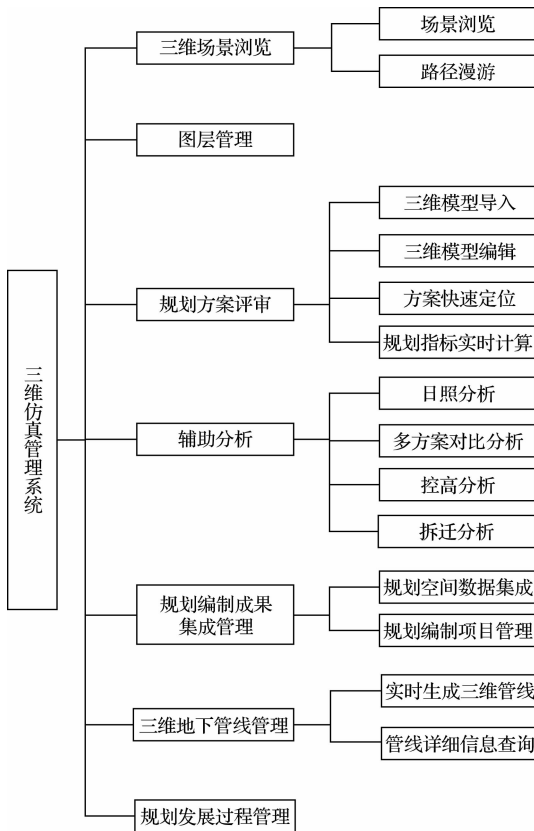


图2 系统功能架构图

在规划编制阶段,利用规划编制成果集管理功能实现编制成果的三维场景叠加显示,在三维场景下查阅各层次规划编制成果情况和详细指标信息,并为三维规划审批提供依据。同时,同一规划编制在不同编制阶段的文本和图纸同步进行管理,实现规划编制项目管理。此外,利用拆迁分析功能辅助旧城改造规划中三维场景下拆迁量的估算。

在规划审批阶段,同样实现对规划审批空间数据(用地红线)、规划批后空间数据(放验线、竣工验收等)的集成管理,并通过综合利用模型编辑、多方案对比、日照分析、控高分析等功能,对规划报建不同方案实现三维场景下的全方位的综合审视和分析,审查报建方案的合理性以及和周边环境的协调程度。

此外,市民可通过上网浏览发布的三维规划报建情况,为规划监督管理提供崭新的渠道和途径。

(2) 地上和地下空间一体化管理

在系统中实时生成三维管线,在三维场景下查阅管线的位置分布和详细信息,分析管线间距和埋设情况,为城市地下空间的开发和利用提供辅助

决策。

(3) 规划发展过程管理

系统通过切换历史版本数据以及对时间轴的

控制,快速查看城市历史、现状和未来,反映城市的发展变迁。

系统界面和部分功能如下图所示。



图3 多方案对比



图4 规划编制成果集成管理

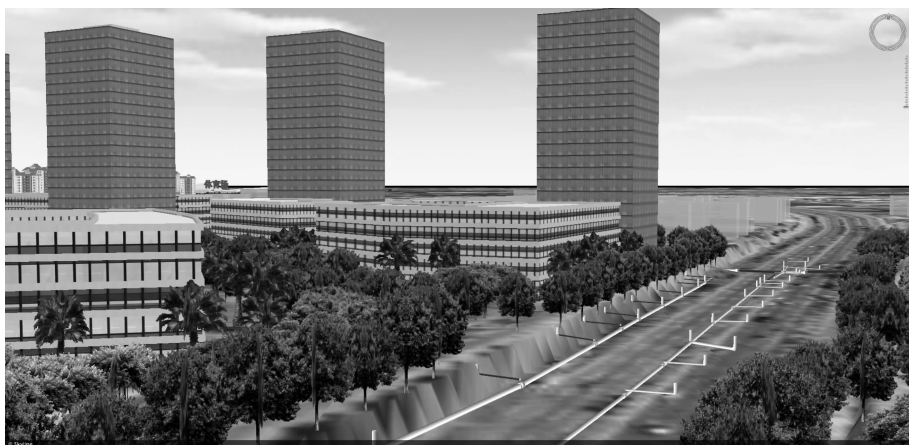


图5 地上和地下空间集成管理



图6 规划发展过程管理(现状)



图7 规划发展过程管理(规划)

相对于同类三维仿真系统,本系统的特点主要体现在:

(1)充分发挥三维表现方式直观、形象的优势,在规划管理中的应用不仅仅停留在规划方案的浏览上,更侧重于对规划全过程的管理。应用在规划编制阶段,除了提供直观的基础数据,节约调研的时间和成本之外,还可以将规划编制阶段产生的各层次的编制成果、城市设计方案3D模型等数据在三维场景下管理,形象查阅上层次规划和下层次规划的衔接情况,查看地块的详细规划指标,审查城市规划设计的合理性。应用在规划审批阶段,通过各种分析工具辅助规划决策,决策过程更为直观、科学,避免因规划决策失误给城市建设带来的风险。应用在规划监督阶段,可以使普通市民更直观地参与规划,形成良好的互动,推进“阳光规划”建设。

(2)从规划管理空间范畴上,从地上到地下空

间,管理对象更为全面。为地下管线设计、施工提供了有力依据,更加科学、有效地利用城市地下空间。从规划管理时间范畴上,三维仿真管理覆盖城市历史、现状和未来不同时间阶段,再现城市发展的历史和变迁。

4 结束语

随着规划信息化的不断发展,城乡规划管理从二维走向三维已成为一种必然趋势。三维仿真在城乡规划中的应用,对于提高规划管理水平起到了积极的推动作用。将三维管理贯穿于城乡规划全过程,全面服务于规划编制、审批、监督等环节,是三维仿真结合规划业务不断深入应用的必然选择。未来发展可进一步结合前沿BIM(建筑信息模型)技术深化三维应用,合理布局城市建筑空间、城市建设用地功能分配以保证现有城市经济发展与生

态保护平衡性,为城乡规划管理打造宜居城市、智能商务区提供全新的技术手段和全面的数据支撑。

参考文献

- [1] 刘增良、陈品祥、贾光军、李扬. 虚拟现实技术在城市规划管理中的应用研究与实践[J]. 测绘通报, 2010(5): (45-47).
- [2] 周新邵, 骆文芳, 杨武. 虚拟现实技术在城市规划中的

应用[J]. 湖南城市学院学报(自然科学版), 2012年12月, 第21卷第4期: (69-73).

- [3] 汪成为, 高文, 王行仁. 灵境(虚拟现实)技术的理论、实现及应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 1996.
- [4] 吴信才, 曹志月. 时态GIS的基本概念、功能及实现方法[J]. 地球科学——中国地质大学学报. 2002年5月, 第27卷第3期: (241-245).
- [5] 吴志勇, 吕萌丽. 走向三维的城市规划管理——以广州为例[J], 2007(7): (68-71).

Application of 3D Simulation in Total Process Management of Urban Planning

Zheng Nan¹, Chen Ruixin¹, Zhang Jiali²

- (1. *Foshan Urban Geographic Information Center, Foshan 528000, China*;
2. *Ubiquitous Technology Co., Ltd., Guangzhou 510630, China*)

Abstract: Currently, the application of 3D simulation in the management of urban planning is quite limited. This paper analyzes the significance of application of 3D simulation technology in the total process management of planning, studies the key technology including virtual reality, massive multi-source data storage management, 3D temporal GIS and so on. Combining with the practical application, it discusses the 3D simulation application of the total process implementation steps of urban planning management, and finally advances recommendations for the future development.

Key Words: 3D Simulation; Urban Planning; Total Process

(上接第75页)

Bim-based Interference Checking in Multidisciplinary Coordination Design Research

Yang Ke, Kang Dengze, Che Chuanbo, Xu Peng

(*Nantong University of Engineering and Architecture, Nantong 226019, China*)

Abstract: Interference Checking for the entire architectural project design lifecycle in a Multidisciplinary Coordination Design, which coordinate their work can use coordination reviews and interference checking to find problems and resolve conflicts during the planning and design phases. This review helps Architectural Design Team, Structural design team and MEP design team avoid costly mistakes and oversights, which can vastly improve the efficiency of the construction process. Describes the use of the Revit Series of software interference checking tool, to explore its role in the Multidisciplinary Coordination Design.

Key Words: BIM; Multidisciplinary Coordination; Interference Checking