

基于三维 GIS 的城市设计数字化平台探索

付亚梁¹ 肖聪² 陈昇³

1 广东梅州市城乡规划编制研究中心 2 广东梅州市城市测绘研究院 3 广东梅州市国土资源测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v2i2.125

[摘要] 在规划信息化背景下,城市设计编制面临着应用思路不足的难题。为了给城市设计编制带来新的工作思路和技术方法,能有效提高城市设计科学性、有效性。本文针对城市设计的现状和目前城市规划设计的纵深需求,在三维可视化环境中实现城市设计的任务布置、方案研讨、专业分析、信息查询,满足城市设计等各阶段辅助决策的基础上,设计了以二维精确定位、三维直观展示、专业分析模型、数据更新迭代,信息高度集成的城市设计数字化管理平台,提升城市设计管理水平,提高工作效率。

[关键词] 三维 GIS; 城市设计; 数字化平台

引言

为进一步提升规划管理的科学性,推动城市设计在城市建设管理中的运用,需要建立起比较完整的城市设计数据平台,探索如何将三维 GIS 技术应用到城市设计的规划编制和管理中,并在此基础上继续推进城市设计编制新方法和新技术,进一步发挥三维 GIS 对城市设计的管理、辅助的作用。

本文就是结合三维 GIS 技术应用的最新研究进展,针对城市设计编制全过程的数字技术应用进行介绍和分析,总结出城市设计编制方面数字技术的技术设计框架和平台功能需求,指导城市设计编制阶段的数字技术应用工作。

1 城市设计现状

由于城市设计不属于法定规划,国家的相关法规和条例中对城市设计的编制深度和编制内容缺乏明确要求,导致编制的城市设计成果深度不一,控制要素也不尽相同;另外传统的规划设计的方法的局限性导致城市设计成果指导性不强^[1]。虽然目前倾斜摄影测量技术的广泛应用,但城市设计平台功能单一,用于建筑方案的比选,却没有真正对城市设计的内涵和成果与城市归还的应用有效结合起来^[3]。大数据获取方面,设计人员急需高质量数据,另外数字技术在城市设计方面的普及程度很低,更多的还停留在基于 CAD 的工作方式,设计人员在收集、整理、提取、转换中耗费精力^[2]。大部分城市没有完整的城市设计体系,有的也只是部分。现阶段已经在改善,有部分城市在慢慢完善:比如总体城市设计、城市的城市设计管理办法、城市的片区详细城市设计。

本文阐述了城市设计的现状窘境,深入了解城市设计的纵深需求,提出城市设计数字化管理平台的总体架构设计的构想,在此基础上对系统的模块和功能进行细化设计,利用三维 GIS 的可视化分析功能和天际线分析功能,分别构建环境空间开敞度和城市天际线评价的定量分析方法,有效地提升城市设计管理效率和水平。

2 平台需求分析

2.1 业务需求分析

从城市设计全流程来看,从编制组织、成果审批、论证、公示和公开等多个环节,数字化平台完全按照真实的城市设计边界、管理流程来构建,从设计单位到城市决策者,从管理部门再到社会公众,协调各方意见满足各方的要求。

2.2 功能的需求分析

为了更好地对城市设计管理工作进行支持,需要城市设计管理相关的数据资源管理功能,对城市设计管理相关的数据资源进行分类管理,有效的对城市设计管理提供便捷的支持;具体功能就是将现有三维、二维数据和图形资料,实时进行叠加,提供统一的、操作便捷的、直观有效的展示,为城市设计业务会议及日常讨论工作提供高效的支持。

一方面提供对城市设计理念进行表达的多维符号库体系和多媒体展现技术,以及与城市设计管理紧密关联的直观、高效的多维标绘交互工具。另一方面开发专业的城市设计辅助分析功能,有效的对城市设计成果的审批提供专业的支持;再者开发城市设计三维模型交互式辅助设计,为城市设计专题论证会上,为讨论时提供方便的操作和草图的绘制,进行思路的展示,在二三维一体化的场景上进行白板书写,书写内容能有效的进行保存和分发。

3 系统总体设计

3.1 系统架构设计

三维城市设计辅助管理系统要兼顾自身各单位、市政府乃至上级管理部门等多种管理机构与管理要素,因此在系统应用模式设计时,应考虑政务外网与内网两部分建设内容。互联网作为城市设计政务信息公开、城市设计规划方案展示的应用;内网作为城市设计业务系统应用、数据库建设应用、审批管理应用、规划与相关委办局信息服务应用。本项目的网络架构如下图所示:

3.2 总体技术架构设计

SOA 是一种粗粒度、松耦合服务架构,服务之间通过

简单、精确定义接口进行通讯,不涉及底层编程接口和通讯模型,SOA 通过定义服务之间良好接口更易于集成。SOA 架构体系由展现层、业务流程层、服务层、服务组件层、数据层、基础框架构成,如下图所示。

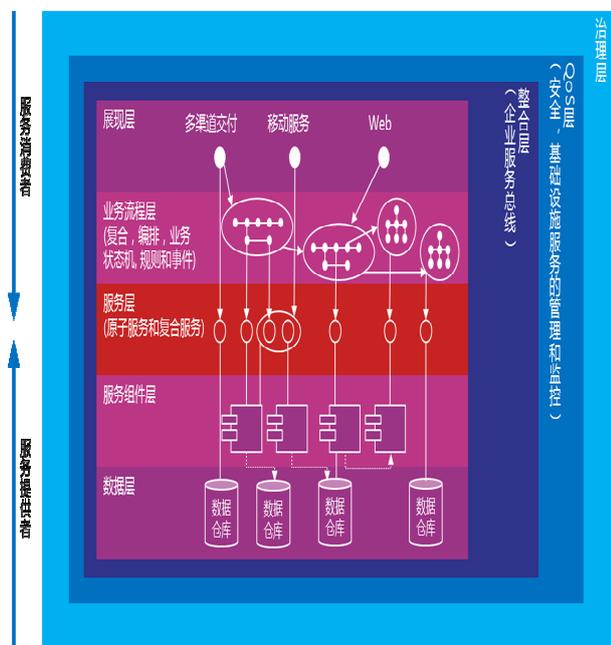


图1 SOA 架构体系

SOA 是基于服务的松散耦合的分层结构,我们可以依据不同的业务需求将 SOA 的各类服务灵活地部署在不同服务层次中。SOA 有助于建立 IT 和业务线之间的无缝对接,通过产生更多的 IT 灵活性,以支持更大的业务灵活性,所以 SOA 从业务层面、资源层面更易于面对需求的变化。因此本系统的技术架构采用 SOA 技术架构,既充分考虑提供的资源虚拟化和整合,又充分考虑 SOA 在应用集成和敏捷应对业务需求的优势。

4 平台设计

平台以三维规划成果编制为主导,以城市设计成果及相关规划数据管理为基础,以成果的辅助决策为目标,构成以设计、管理及决策三位一体的城市设计完善的综合管理平台,总体技术路线采用三维仿真技术、地理信息技术、空间数据库技术、多媒体集成技术,打造完整的城市设计管理应用体系。

4.1 系统设计

利用三维 GIS 进行城市设计,按照统一的参照国家、省及地方性标准规范体系,在计算机硬件、软件、网络的支撑下,通过标准层、数据层、平台层、应用层来实现[4]。

4.1.1 服务层

二三维数据建库规范和城市三维模型数据单体化;

4.1.2 数据层

数据层类型复杂,其中包括三维数据库、基础地理空间数据库、规划专题数据库等。

4.1.3 平台层

三维城市设计数字化管理平台基于 citymaker 平台下三维图形渲染和空间数据引擎,使用 Visual Studio 平台开发,搭建基础三维数据平台。

4.1.4 应用层

应用层的作用主要面向用户群体和管理员,通过多种方式将三维 GIS 的各项功能应用于城市设计,根据用户的需求,提供对应的服务。



图2 系统层级架构

4.2 系统模块设计

城市设计数字化管理平台需要满足城市设计三维成果数据展示、信息查询检测以辅助领导决策、数据分析等方面的工作需求。城市设计数字化管理平台将主要分为3个子系统:三维展示子系统、运行维护子系统以及共享服务子系统。

4.3 平台功能设计

三维 GIS 的作用就是实现城市规划,它主要有两个方面的功能,一个是三维基本功能,另一个是城市设计应用功能。

4.3.1 三维 GIS 基本功能

(1) 基础资料查询

交互式了解功能区的土地规划情况,对城市设计区域内的重点项目做简单介绍。

(2) 信息属性的查询

可以对城市的三维场景里的建筑、地块、公共设施等城市部件进行属性的查询,如建筑可以查看高度、楼层数、面积、入驻的主要业主单位等。

(3) 城市数据浏览,多角度漫游

系统构建全景空间,多比例尺、多角度的呈现信息。

(4) 其他工具

提供集中简单的计算工具: 指标动态计算、距离面积计算、地块比较等, 以便在城市设计时辅助决策使用。

4.3.2 三维城市设计管理平台功能

(1) 专题图、二维 GIS 信息的加载, 专项规划内容

在系统场景中, 可叠加城市现状三维模型、城市设计三维模型、城市规划编制成果、多规合一成果, 城市基础地理数据等, 为城市设计的管理提供有力的支撑。

(2) 自定义特定场景

根据城市设计需求, 将常用的区域、建筑等需表现范围、视角快速制定标签, 并以缩略图的快捷方式呈现在界面下方, 点击可快速调取。

(3) 场景搜索查询定位

可通过搜索工具, 对城市的建筑、道路快速查找并进行空间定位。

(4) 城市设计多维符号标绘

提供对城市设计理念进行表达的多维符号库体系, 以及与城市设计管理紧密关联的直观、高效的多维标绘交互工具。

(5) 城市设计辅助分析、设计

开发专业的城市设计辅助分析功能, 比如路网布局分析、可达性分析、周边交通分析、功能分区渲染、项目分布专题、生活动线及立面分析、场站规划分析、竖向分析、贴线率分析等功能, 有效的对城市设计成果的审批提供专业的支持。

三维 GIS 在城市规划中的应用十分广泛, 也非常实用。三维 GIS 能够将设计立体展示出来, 能够更加全面的分析该

设计的优势与不足, 能够更加直观地展示城市设计的色彩风貌、建筑形式, 也能更加明确地表达规划中指导性和强制性的要求。

5 结束语

城市设计数字化管理平台为城市规划、城市管理提供了数字化平台, 在规划数据资源系统的支持下, 三维 GIS 和数据平台的有效结合, 优势互补, 必将城市设计引入一个信息的领域, 整个系统架构完成之后, 数据建模和数据更新逐步完善, 必将大大提升城市设计规划管理信息化水平, 促使工作流程再造, 提高工作效率和审批效能, 降低了工作中的不确定性, 降低了管理成本。随着城市设计数字化管理平台的应用, 将实现城市设计地上地下全方位的空间可视化规划、可视化展示、可视化辅助决策, 大大提升了城市设计规划和管理的行政审批和决策效率。

[参考文献]

[1]王磊, 方可, 吴啸. 三维城市设计平台建设模式初探——以武汉市为例[J]. 华中建筑, 2016, 34(02): 104-107.

[2]梁晓翔, 郭文博, 荣颖. 信息化背景下城市设计编制数字技术应用探索[J]. 南方建筑, 2017, (4): 55-60.

[3]王海鹏. 基于“合”思想的城市设计管理系统与构建[J]. 城乡建设, 2017, (12): 35-39.

作者简介:

付亚梁(1980-), 男, 硕士学历, 工程师, 主要从事测绘、地理信息应用服务系统建设工作; 工作单位: 梅州市城乡规划编制研究中心。