

数字城市与城市地理信息系统

朱炳贵

(南京市测绘勘察研究院,南京 210005)

摘要 城市地理信息系统(UGIS)是当前城市信息建设的热点。数字城市(Digital City)是从整体性、一体性角度整合城市各方面信息的综合体系,是城市地理信息系统的深化和进一步发展,对城市地理信息系统的发展具有指导作用。

关键词 数字城市;地理信息系统;数字地球

中图分类号 P208 **文献标识码** A **文章编号** 1006-9712(2002)01-0026-04

Digital City and UGIS

Zhu Binggui

(Nanjing City Institute of Exploring and S/M, Nanjing 210005, China)

Abstract UGIS is currently a hotspot of urban information construction. Digital city is a comprehensive system of the integration of the city's various information, is the further and deeper development of UGIS and has a guide role to the development of UGIS. The paper analyses the relationships between the digital city and UGIS, puts forth an idea for constructing digital city so as to make a good foundation for digital city.

Key words Digital city; UGIS(urban geographic information system); Digital earth

1 引言

数字地球(Digital Earth)这一概念是1998年1月美国副总统戈尔在《数字地球——认识21世纪我们这颗星球》的报告中提出的。它建立的是一种可运行的、网络化的地理信息系统,一个全球性的综合信息体系。数字城市(Digital City)是数字地球的科学工程项目之一,它从整体性的角度整合、集成城市自然、环境、资源、社会等各方面信息,是数字地球技术在城市领域的集中应用。现代城市是区域政治、社会、经济、文化活动的中心,是自然、社会、经济构成的综合性动态系统。城市的建设和可持续发展要有科学准确的信息支

持。数字城市是对城市及其相关现象的统一数字化认识,利用多媒体和虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术进行动态、立体表达,具有空间化、数字化、网络化、智能化、可视化的特征,其在城市管理建设、信息化服务等方面的作用正迅速被人们认识。当前,国际上数字城市的建设已拉开序幕,如新加坡提出了智能城市(数字新加坡)的设想;美国有数十个城市提出建设数字城市;在我国,一些城市已完成数字城市的总体框架与设想,有的已开始启动。北京市拟定了“数字北京”的总体框架和发展规划,计划通过十五期间的规划和建设,建成城市空间信息基础设施,以及基于这些设施的信息资源开发利用体系,初步建

立“数字北京”的空间基础数据框架。个别县级市如浙江省义乌市也编制了“数字义乌”的设计方案,启动了“数字义乌”的建设。

当前,城市地理信息系统(Urban Geographic Information System——UGIS)是城市信息领域的研究热点。数字城市对UGIS的发展提供了一个整体性的思路,是UGIS的深化与发展。UGIS要以数字城市思想为指导,在开发建设面向UGIS。

2 数字城市是城市地理信息系统的延伸与发展

2.1 城市地理信息系统现状

UGIS主要对城市空间各种信息按地理坐标空间位置的形式采集、存储、管理、更新、分析,是为城市信息管理、规划、建设、科学决策提供服务的先进的科技手段。目前,全国许多城市都建成了城市地理信息系统。多数城市是首先建设城市基础地理信息系统的,然后根据需要建设专业地理信息系统,如城市规划、地下管线、电信等地理信息系统,都取得了很好的经济和社会效益。随着城市信息化进程的不断推进,人们对城市地理信息系统提出了新的要求。如UGIS服务于各行各业、各个层次,需要地理信息数据能共享和互操作;人们对地理信息的认识、理解和需求越来越高,要求提高地理信息的可视化水平,加快三维地理信息系统(3D-GIS)、虚拟地理信息系统(VR-GIS)的开发。UGIS正迫切需要向集成化和整体化方向发展。

2.2 数字城市的内容与特点

数字城市是通过把城市的基础设施和功能设施数字化,利用计算机技术把数字信息连接起来进行管理与调控的信息系统。其内容包括数字化、网络化、智能化、可视化等方面。数字化是指在统一标准与规范基础上,对城市设施建立数据库,数字化内容包括城

市基础地理数据和各种专题地理信息。数字城市通过网络化可实现分布式数据库、信息的相互连接,建立互操作平台、处理平台、共享平台,使数字化的信息为社会各部门、各领域所应用,为全社会提供一个畅通、方便、快捷的交流机会。智能化是信息与知识应用的自动化。包括网上商务、电子金融、网上政务、办公自动化、网上教育、网上医院、网上娱乐等。可视化把数据转换为图形图像的形式,易于人们理解信息和数据的意义。数字城市的可视化依赖三维图形技术和虚拟现实技术。目前,人们正研究将城市地理信息系统与它们结合起来,建设真三维地理信息系统、虚拟地理信息系统。3D-GIS是数字城市可视化首先要解决的问题。数字城市将空间性、数字性、整体性统一起来,使城市信息数据最大限度地得到利用及更好地管理与处理。

2.3 数字城市对UGIS提出了新的挑战

数字城市是知识与技术创新的结果,它的建设与实施依赖多项技术作为支撑。首先它需要数字地球的一系列关键技术。如空间数据获取、空间数据的存储与管理、超媒体空间信息系统、地理信息的分布式计算、无级比例尺数据库、空间数据融合、虚拟现实技术、元数据(Metadata)等。此外,它还应侧重于下列技术:真三维地理信息系统、虚拟现实地理信息系统、数字城市的结构与体系模型、数字城市的运行管理技术、数字城市的功能体系等。就当前来说,数字城市依赖城市信息科学发展的一系列技术,如遥感技术、空间定位技术、遥测技术、UGIS技术等,而且对它们具有新的要求。如要求UGIS建立时空多维、多媒体动态的数据模型,系统要具有较强的开放性和互操作能力。因此,UGIS应在数字城市的指导、促进下,抓住契机,不断向纵深发展。

3 UGIS 建设应具备数字城市的发展思路

3.1 UGIS 是数字城市的基础

可以从以下几方面作以简单分析。

1) 数字城市初期阶段的技术手段

数字城市的发展是分阶段的,它是由低级向高级发展的,在不同时期具有特定的目标。目前数字城市处于起步阶段,它的主要技术手段是集成。以 UGIS 技术和成果等为基础,把目前已建立的 UGIS 发展为时空数据库,并把各种专题地理信息加载在空间基础数据框架上;把各分布式空间地理信息系统进行网络集成,包括建立 Web 服务站点,建立异构数据库的动态访问、查询、空间分析、决策系统,建立元数据库和网络标准化等。

2) 数字城市空间数据框架的建立

数字城市的建设首先要建立空间基础数据框架,作为其他地理数据的基础参考框架,以加载、融合各种专题信息。空间基础数据框架包括框架数据和框架服务,框架数据基本来自城市基础地理信息数据库。城市基础地理信息数据库是建立城市各种专题地理信息系统空间定位、空间分析的基础。数据包括利用航空影像、卫星遥感影像与地图数据制作 DEM 数字高程模型,DOM 数字正射影像,DRG 数字栅格地图,DLG 数字线划地图等 4D 产品。这些数据经改造可用于建立数字城市的空间基础数据框架。

3) UGIS 的相关技术

数字城市在数据的采集、管理、分析等诸多方面都需要 UGIS 的相关技术,而且在城市基础地理信息系统中一些领先研究的课题如城市三维技术、城市虚拟现实技术、WebGIS 等,其研究进展与成果对数字城市的实施与建设有促进作用。

3.2 UGIS 的建设要考虑到数字城市的需要

在当前 UGIS 建设中,由于缺乏统筹规

划、统一标准,管理立法、标准和规范制定比较落后,UGIS 成果难以满足数字城市建设的需要。实际上,数字城市中的许多思路与工作在 UGIS 中已加以考虑或付诸实施,但其中有许多困难,有许多地方不能令人满意,有许多问题有待解决。其更主要的原因是缺少数字城市这样的高层次发展思路和战略目标。目前从城市整体的层次上整合城市地理信息的时机已成熟,UGIS 在其中充当基础工作,在自身发展的同时要考虑到数字城市的需要,对有些问题应首先考虑解决。

1) 数据和系统的标准化、规范化

数字城市要求分布式的、不同源的数据能在网络环境中共享和互操作。因此,信息的分类、数据格式、系统配置、技术流程等方面要做到标准化、规范化。UGIS 经过多年的发展、建设,已采集、积累了大量地理信息数据,建立了许多专题地理信息系统。由于缺乏统一的地理数据标准、规范,各专业部门在开发建设 GIS 系统时,多着眼于本部门的应用,在系统软件选用、数据建模方法、数据格式、数据组织结构等方面各不相同,所采集的数据与建立的系统呈信息孤岛状态,不能共享和互操作。

2) 三维地理信息系统的建设

以三维技术为支持,在计算机上建立城市三维景观模型,对地理空间数据的理解和接受变得直观、容易,在工程设计、现场模拟、决策支持等方面具很高的实用价值。目前所采集的 GIS 数据及其存储、分析表示方法多数是二维,也有少数为二点五维的,不能满足用户有更多信息用于恢复重现地物特征的要求。要重视三维技术研究,包括三维 GIS 的数据结构、空间查询、分析方法等的研究,并与 UGIS 相结合,建立三维城市地理信息系统。

3) 数据的动态维护与更新

UGIS 建成后,就必须对它进行动态维护与更新,包括软硬件的改进、升级、数据的更新等。如果系统建成后保持不变,系统就会老化,提供误导的信息数据,甚至失去生命力。因此,保持系统的现势性是关系到持续发展的问题。当前地理信息的更新问题已成为系统建成后的核心问题,所以要对更新机制、更新方法等进行研究。

4)元数据库的建立

元数据描述地理空间数据的内容、定义、空间参照、质量、条件和其他特征,有助于用户了解空间数据和信息。数字城市整合、集成城市各个方面的空间信息、非空间信息,数据量非常大。目前很多 UGIS 的开发建设不重视元数据问题,元数据的内容过少,甚至没有元数据。这样的数据加载或融入数字城市,将使人难以理解空间数据的内容并难以对其进行应用、操作。

5)历史数据的保存

历史数据为科学研究、策略研究提供向前或向后的时间序列。现代城市建设快速发展,地理数据变化更新较快。历史数据必须加以保存,以便对它们恢复、查询、分析,否则在数字城市应用中难以实现时空模拟、仿真及时空事件的反演。目前 UGIS 的数据更新在处理新的信息和过时的信息时,新的信息添加到数据库中,而过时的信息则往往被删除或替换,或每隔一定时间保存一种版本的数据,这不符合数字城市对数据的要求。在

数据更新时,应重视历史数据的保存,建立专门的历史数据库,将过时的信息保存起来。这样既避免不同版本数据造成的大量数据重复,也能实现连续信息的实时变化。

4 结语

UGIS 发展至今,在技术与应用方面已逐渐成熟,数字城市为它跃上新台阶提供了契机。建设数字城市是 UGIS 发展的必然趋势,是 UGIS 的深化与提高。探讨数字城市与 UGIS 的关系,有助于 UGIS 在开发建设中,面对数字城市提出的新挑战和更高要求,及早具备数字城市这样高层次的思路,用数字城市整体战略思想指导自己的发展,并抓住数字城市拓展的城市地理信息产业化的新机遇,在产业化的进程中求发展、求创新,为早日建成数字城市,实现城市信息化打好基础。

参考文献:

- [1] Al Gore. 数字地球——认识 21 世纪我们这颗星球. 地理信息世界, 1998, (4).
- [2] 李德仁. 数字城市与“三 S”技术. 中国地理信息系统协会第五届年会论文集, 1999.
- [3] 承继成, 李琦, 易善祯. 国家空间信息基础设施与数字地球. 北京: 清华大学出版, 1999.
- [4] 李季严. 首都拟定“数字北京”工程总体框架及其发展规划. 中国测绘报, 2000-11-17.
- [5] 崔伟宏, 李小娟. 数字地球科学工程. 北京: 中国环境科学出版社, 1999.

(责任编辑:张静毅)