

文章编号:0494-0911(2013)10-0034-03

中图分类号:P208

文献标识码:B

# 基于数字城市建设的“一张图”应用模式研究

孙颖<sup>1,2</sup>,张新长<sup>1</sup>,张维<sup>1</sup>

(1. 中山大学 遥感与地理信息工程系,广东 广州 510275; 2. 广东工贸职业技术学院,广东 广州 510510)

## The Study of “One Map” Application Mode Based on Digital City Construction

SUN Ying, ZHANG Xinchang, ZHANG Wei

**摘要:**数字城市建设中空间基准的不统一及信息共享和联动水平的滞后,制约了数字城市的建设。为科学统筹和规划数字城市的建设及应用,本文从基础保障、数据建设、数据管理、应用服务4个层面立体化地构建“一张图”的应用模式,将数字城市建设进一步深化,为全面实现“智慧城市”打下坚实的基础。

**关键词:**数字城市;一张图;应用模式;动态更新

### 一、引言

数字城市是以计算机技术、多媒体技术和大规模存储技术为基础,以宽带网络为纽带,并运用3S技术、遥测、仿真、虚拟技术等对城市进行多分辨率、多尺度、多时空和多种类的三维描述<sup>[1]</sup>。数字城市建设是城市信息化不可或缺的支撑和保障,对促进城市的科学发展具有十分重要的作用<sup>[2]</sup>。

国家测绘地理信息局于2006年启动数字城市地理空间框架示范建设,至2010年底已经在全国150个城市开展了数字城市建设试点和推广工作<sup>[3]</sup>。当前数字建设的核心内容主要围绕基础地理信息数据库与地理信息公共平台展开,虽然取得了一系列成果,但是仍然存在许多问题,主要体现在:①基础数据空间基准和数据格式不统一,各数字区域之间平台各异、扩展性差,不能实现跨区域、跨部门的有效互通;②信息共享水平不高,信息资源的利用率低,形成了很多信息孤岛,造成了巨大的资源浪费;③未实现不同建设层面间的联动,仍然是“几张皮”,各个系统间彼此独立,业务协同难度大,制约数字城市深层次应用;④没有建立基础地理信息数据和GIS系统的动态更新机制,无法解决现势性的问题,直接影响了数字城市建设的可持续发展。

“一张图”工程建设的根本目的是要充分发挥已有基础空间数据的作用<sup>[4]</sup>,实现基础地理信息与其他多种专题信息、政务信息的集合,进而为国土资源、城市规划、城市管理等部门及社会公众

提供信息服务。本文根据佛山市数字城市建设实践,从基础保障、数据建设、数据管理、应用服务4个层面讨论基于数字城市建设的“一张图”应用模式,在“一张图”上,实现多比例尺、多时相、多源、异构信息的集成与共享,实现基础地理信息与政务信息、专题信息的整合,并通过多图层信息的动态更新与联动操作,保障数据的鲜活性,促进数字化、网络化、空间化、协同化的应用与服务。

### 二、总体思路

本文主要从4个层面构建基于数字城市建设的“一张图”应用模式:基础层面保障精准性,数据建设层面使信息具有规范性,数据管理层面体现现势性与联动性,应用服务层面则提升应用性与普适性。4个层面的建设既注重循序渐进,又注重互相作用,有效地推动管理应用模式与空间信息服务模式实现创新。整体结构如图1所示。

### 三、技术支撑

#### 1. 基础保障建设与集成

包括统一坐标体系、似大地水准面精化、FS-CORS等基础设施建设。

##### (1) 统一坐标体系

1) 在利用原有的GPS C级控制网基础上,与国家GPS A、B级网联测,布设长约9 km的GPS C级控制网(62个点,并全部重合旧有C级点)。在此基础上加密平均边长2~4 km的GPS D级控制网(325个点,重合旧点100个),均匀分布于整个测

收稿日期:2012-09-18

基金项目:国家自然科学基金(40971216,41071246);广东工贸职业技术学院科研项目(2110-Z-04)

作者简介:孙颖(1983—),女,山东临沂人,博士生,讲师,主要从事城市地理信息系统、LiDAR与遥感图像处理的理论、教学和应用研究工作。

区;进行严密的基线处理和网平差。

2) 布设线路总长约 1800 km 的四等水准网,并联测 GPS C、D 级点 106 个(采用电磁波测距高程代替四等水准测量方法联测),固定点 230 个。

3) 进行新旧坐标体系的转换,设计坐标系转换工具,实现不同坐标系之间的转换。

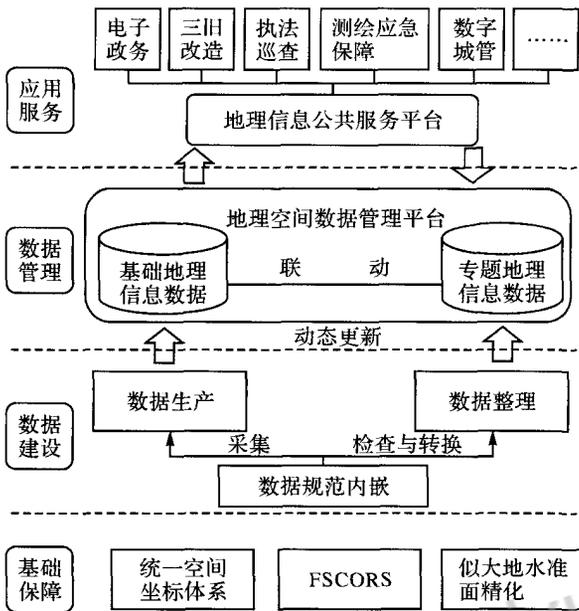


图1 “一张图”应用模式整体结构图

### (2) 似大地水准面精化

确定了分辨率为  $2' \times 2'$ , 精度达 0.008 m 的似大地水准面模型。应用该成果, GPS 观测数据经过处理可在全市范围内取代等外水准测量, 在平坦区域可替代四等水准测量和三角高程测量。

### (3) FSCORS 建设

FSCORS 的基准站利用广东省连续运行卫星定位系统(GDCORS)已建成基准站(高明、顺德、三水基准站), 增加 2 个基准站(南山、更合基准站), 建立新的控制中心, 组成佛山市动态大地基础框架, 实现对佛山区域的基本覆盖。该系统既能独立运行, 也能与 GDCORS 联网运行。

### (4) 集成技术

针对应用 CORS 系统流动站用户只能获取 WGS-84 坐标的问题, 综合运用 2G/3G 无线数据通信等技术, 基于常规流动站设备、CORS 控制中心软件、似大地水准面精化、佛山市统一坐标体系参数模型等进行二次开发, 实现坐标信息采集的一体化。主要功能如下:

1) 流动站可获取相应的平面和高程坐标, 平面坐标包括 WGS-84 坐标、1980 西安坐标、2000 国家

大地坐标、佛山市统一坐标, 并实现平面坐标的精度控制; 高程坐标包括大地高、1985 国家基准高程。

2) 实现对流动站获取的平面坐标的处理变换。

3) 实现高精度、实时、动态的空间定位与测算等功能。

精确的定位与统一的坐标系是多源信息集成的前提, 通过基础保障建设与集成, 使基础地理信息和各种专题信息有了统一的空间参考基准, 并且大幅提升数据精度, 为数据的标准化建设奠定了基础。

## 2. 数据建设标准化

数字城市建设的基础是城市基础地理信息数据<sup>[5]</sup>, 但佛山市“一市五区”在信息化中地理数据标准不统一。为实现数据共享, 开展了标准统一工作, 编制了统一的《地理数据规范》方案。将佛山市制定的地理数据规范制作成模板嵌入到体系中, 构建了佛山市信息化测绘基础技术体系, 在数据生产、检查和转换各个环节作出规范和约束, 保证了数据的生产质量。该体系主要包括外业采集系统、统一的符号库等相对独立又相互连贯的部分, 同时提供数据加解密功能, 在数据生产、质量检查和监理各个环节保证数据的生产质量。总体架构如图 2 所示。

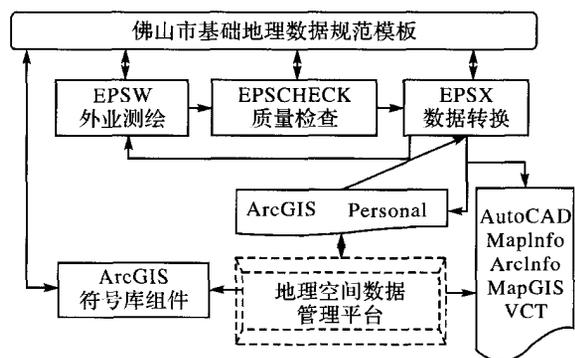


图2 信息化测绘基础技术体系结构

基础地理信息数据是“一张图”的底图, 是多源信息综合和集成的基础。标准化的基础地理信息数据建设从源头规范了数据的一致性, 保障了多图层的动态更新与数据管理顺利进行。

## 3. 数据动态更新

空间数据库的更新是维护空间数据现势性、提供多元化服务的主要手段。其中, 变化信息检测、更新事件建模和空间冲突检测等关键技术是解决更新的重点内容。

本研究以文献[6]提出的自适应的矢量数据增

量更新方法,实现同级比例尺多图层数据的更新。该方法主要包含空间对象变化检测与增量更新、自适应接边、基于约束规则的空间冲突检测与处理,利用图层的变化检测和冲突处理的方法,建立了多图层的更新机制,解决了“一张图”的动态更新问题,保障了各图层的协调一致性和现势性。

#### 四、“一张图”应用服务

“一张图”应用服务平台采用面向服务(SOA)的架构,实现了应用上的创新。根据“权威部门维护权威数据,分布存储、逻辑集中”的原则,公共平

台及基础地理信息数据部署在市国土资源信息中心;专题数据则存储于各个职能部门,所有数据通过公共平台逻辑集中,实现集成应用与共享交换,成为空间地理信息共享的统一平台。地理信息公共服务平台是实现地理空间框架应用服务功能的软件平台。它依托地理信息数据,通过网络在线方式满足政府部门、事业单位和企业、公众对地理信息和空间定位、空间分析的基本需求,并具备个性化的应用开发接口。

##### 1. “一张图”在各部门的应用服务

“一张图”应用服务如图3(a)~(h)所示。



图3 “一张图”应用服务

1) 三旧改造。通过基础保障技术实现改造范围精确定位与测算;通过叠加控制性详细规划,以及修建性详细规划信息进行改造规划;通过不同时期的矢量图层、影像图层间的动态更新和空间对象冲突检测实施监督检查。

2) 电子政务。基础地理数据标准化建设,为多源数据集成打下基础,实现国土资源信息空间化;矢量数据动态更新技术,依据业务信息与空间数据联动,实现以图管地。

3) 基准地价。地价分级的空间化与专题统计图的制作是系统核心需求,通过基础保障技术实现地价信息精确定位,以动态更新技术保障地价的现势性。

4) 执法巡查。将统一坐标系、似大地水准面精化、FSCORS等技术有机集成,并结合PDA,实现了高精度、实时、动态的空间定位与测算等功能;利用GPRS技术实现移动端、客户端、服务器端的互联互通。

5) 测绘应急保障。利用基础保障技术实现应

急事件的精确定位;标准化数据建设保障应急资源和公共设施的空间可视化,采用多图层动态更新技术对受灾地区进行实时监测。

6) 标准地图网。通过现代测绘基准体系建设保障地图的准确性;以基础地理信息数据为底图,叠加公众信息点数据、公交线路数据、政务公开数据,构建标准地图网公众数据库;通过标准化数据建设,保障服务内容的规范性;通过多图层联动更新机制,保障地图的现势性。

7) 数字环保。基础保障技术与标准化数据建设提供准确的基础地理数据底图,便于实现空间基础数据与专题信息的集成。动态更新技术则保障环保平台空间数据的现势性。

8) 数字城管。FSCORS实现精确定位;多源数据集成,实现城管信息一体化管理;多图层联动更新,保障城管的动态性。

##### 2. 实施效果

成果应用于“数字城管”,提高了城市管理效率

(下转第58页)

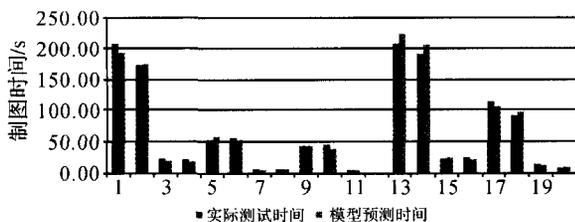


图7 实际测试时间与模型预测时间的对比图

上述结果证明本文提出的效率计算模型具有较高的精度,能够在应急制图指令发出的同时精确预估该项制图任务所需的时间。尤其是在执行大规模应急制图任务时,精确测算制图时间能够为后续应急指挥和救援等工作及时有序的开展提供时间管理上的重要依据,从而提升应急保障的精细化管理水平。此外,以“天地图”为代表的网络地图平台不仅能够为应急响应提供丰富的地理信息数据,同时还能确保基于此类平台的应急网络制图效率,这为进一步加快应急测绘地理信息保障的响应速度提供了有力支撑。

### 参考文献:

[1] 王家耀. 地图制图学与地理信息工程学科发展趋势[J]. 测绘学报, 2010, 39(2): 115-119.

- [2] MENASCE D A. QoS Issues in Web Services[J]. IEEE Internet Computing, 2002, 6(6): 72-75.
- [3] 吴华意,章汉武. 地理信息服务质量(QoGIS):概念和研究框架[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2007, 32(5): 385-388.
- [4] GOODCHILD M F, GLENNON J A. Crowdsourcing Geographic Information for Disaster Response: A Research Frontier[J]. International Journal of Digital Earth, 2010, 3(3): 231-241.
- [5] 陈军,史培军,王东华,等. 汶川地震灾害地图集编制工程[J]. 中国工程科学, 2009, 11(8): 24-28.
- [6] 祝国瑞. 地图学[M]. 武汉:武汉大学出版社, 2004: 363-365.
- [7] YANG C, WONG D W, YANG R, et al. Performance-improving Techniques in Web-based GIS[J]. International Journal of Geographical Information Science, 2005, 19(3): 319-342.
- [8] 祝国瑞,郭礼珍,尹贡白,等. 地图设计与编绘[M]. 2版. 武汉:武汉大学出版社, 2010: 109-111.
- [9] “天地图”正式上线 打造国际一流地图服务网站[EB/OL]. 2012-05-29. <http://www.sbsm.gov.cn/article/chyw/201101/20110100078995.shtml>.
- [10] 梅洋,赵勇,彭震中,等. 基于天地图的应急影像地图快速制作研究[J]. 测绘通报, 2012(3): 32-35.

(上接第36页)

和水平;应用于“数字环保”,提高了环境管理的科学性;通过“佛山市标准地图网”服务满足了企业公众的地理信息需求;应用于“三旧”改造,加强了“三旧”改造监管力度;应用于公安、国安等部门,提高了安全管理水平;应用于应急管理部门,提高了应急响应能力。

### 五、结束语

以数字城市建设为驱动,从测绘地理信息的基础保障、数据建设、数据管理和信息服务4个层面构建了统一、标准和权威的“一张图”服务体系,实现了从数字城市的建设、管理到应用的一体化模式,且在佛山市数字城市建设中得以实践。在结构合理、标准统一、数据齐全的“一张图”本底数据库基础上,采用SOA的架构,开发了国土、规划、城市管理等多行业多部门协同的地理信息公共服务平台,并将应用服务推广至三旧改造、基准地价、地质灾

害、测绘应急保障、数字公安、数字国安等工作中,满足了各部门对空间信息资源多方面的需求。

### 参考文献:

- [1] 顾朝林,段学军,于涛方,等. 论“数字城市”及其三维再现关键技术[J]. 地理研究, 2002, 21(1): 14-24.
- [2] 徐德明. 全力建设数字城市,加快构建数字中国[EB/OL]. [2010-10-26]. <http://news.163.com/10/1026/18/6JUL8Q1300014JB6.html>.
- [3] 邓轶,赵红. 数字城市地理空间框架建设研究[J]. 测绘通报, 2011(9): 74-79.
- [4] 孙在宏,吴长彬. 基于“一张图”的土地动态监测系统研究[J]. 测绘通报, 2012(6): 22-24.
- [5] 梁守宏,方门福. 信息化测绘在数字城市建设中的对策[J]. 测绘与空间地理信息, 2012, 35(1): 98-100.
- [6] 张新长,郭泰圣,唐轶. 一种自适应的矢量数据增量更新方法研究[J]. 测绘学报, 2012, 41(4): 613-619.
- [7] 李维森. 浅析数字城市地理空间框架建设中的创新[J]. 测绘通报, 2011(9): 1-5.

论文发表、论文降重、论文润色请扫码



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>

阅读此文的还阅读了：

1. [城市社区卫生服务模式研究](#)
2. [“智慧中国”关键技术的研究\(下\)](#)
3. [“一张图”交通地理空间框架建设](#)
4. [佳木斯市汽车职业技术学校建设模式与发展研究](#)
5. [泉州大学城建设的关键问题研究](#)
6. [浅析数字化城市建设](#)
7. [基于工作过程的《临床诊断知识与技术》精品课程建设](#)
8. [城市发展模式比较研究](#)
9. [新农村建设的生态模式探索——生态家园建设刍议](#)
10. [基于工作过程的《临床诊断知识与技术》精品课程建设](#)
11. [高等职业教育改革创新型基础会计教材建设研究](#)
12. [对国土资源“一张图”核心数据库的建设与总结](#)
13. [创建中国一流天然气工业基地的思考](#)
14. [富有高等职业教育特色课程建设的研究与实践](#)
15. [浅谈再生资源服务中心助力两型社会建设](#)