

# 对数字城市测绘模式的几点思考

陈学业, 彭子凤

(深圳市规划国土房产信息中心, 广东 深圳 518034)

## On Surveying and Mapping Mode of Digital City

CHEN Xueye, PENG Zifeng

**摘要:** 详细阐述城市信息化、数字城市、城市测绘的相互关系, 并分析城市测绘的特殊需求和优势, 提出城市测绘的发展模式和展途径。

**关键词:** 城市信息化; 数字城市; 城市测绘

### 一、引言

信息化已经成为提升一个城市政治、经济、文化管理水平的重要途径, 而城市信息化经历了从分散到整合、从局部到整体、从独立到集成、从非空间到空间的发展过程, 数字城市是城市信息化进入整体化和空间化的发展必然和高级阶段<sup>[1]</sup>。

数字城市使物质城市得以向网络延伸和拓展<sup>[2]</sup>, 物质城市生态圈拓展为物质和数字共同组成的生态圈, 这个生态圈不是简单的“细胞分裂”, 而是内容上更加丰富, 范围上更加广泛的大进化。因此, 目前适应了物质城市的人类一切活动规律应该产生相应的适应性变化, 城市测绘也不例外。

从模拟测绘、数字测绘, 到信息化测绘, 城市测绘都是城市发展不可缺少、不可替代的基础性工作。面对物质城市, 城市测绘为城市区域经济, 城市建设, 城市政治、文化、生活提供了基础支撑, 测绘成果广泛服务于城市管理、资源开发、环境监测、城市规划、工程建设、地质灾害等各个领域。类似现实城市需要城市测绘作为基础支撑一样, 城市测绘也是数字城市中数字城管、数字规划、数字环保等各数字行业管理的依赖性行业和基础技术。尤其在数字城市取得较大建设成果后, 一方面, 其进一步提升了城市测绘成果应用的深度和广度, 以及应用的大众化和普适化, 城市测绘的作用更加突出和深入; 另一方面, 城市测绘是基础支撑, 首当其冲受到数字城市的活动形态和功能的冲击, 在较长一段时间, 城市测绘受到数字城市在技术、工艺、成果等方面的“倒逼”。因此, 面对数字城市, 城市测绘

需要自身变革, 适应城市信息化大环境。数字城市的发展或者说城市信息化的发展, 突现出城市测绘面临的一系列重要问题: 数据更新周期长、信息数据体系不完整、数据产品单一和产品服务面窄。

城市空间基础数据是数字城市与城市测绘的核心纽带。城市空间基础数据是建立在测区范围小、精度和详细程度要求高、比例尺大的特点之上。目前, 城市基本比例尺数据库已经建立, 绝大多数城市基本上不存在城市无图区。所以, 为了适应城市的变化和发展需要, 数据更新是城市测绘最需迫切解决的问题之一。

### 二、城市测绘是数字城市的基础性工作

1) 城市测绘与数字城市有着共同的服务对象。作为测绘对象和数字城市管理对象, 是同一个体——物质城市和数字城市。城市测绘研究的是城市基本要素, 主要是地理要素的测绘和变化测量, 是提高对数字城市的认知和管理能力的基础工作; 数字城市针对的是城市的整体, 包括空间和空间的、物质和非物质的, 是现实城市在网络上非物质形态的延伸和拓展。简单地说, 存在这么一种关系, 城市的非物质表达形态是数字城市, 而地理空间信息是城市延伸和拓展的基础支撑数据, 产生地理空间信息的主要技术手段是城市测绘。因此, 可以说城市非物质化和网络化的一个重要技术支撑手段就是城市测绘。

2) 城市测绘既是数字城市的主要技术支撑, 也是基础性工作。城市测绘的基本任务是对城市区域的自然地理要素和地表人工设施的形状、大小、

收稿日期: 2010-12-02

作者简介: 陈学业(1971—), 男, 湖北孝感人, 高级工程师, 主要从事遥感及地理信息系统的应用、研究与开发工作。

空间位置及其属性等进行测定、采集和表达,对获取的数据、信息和成果进行处理并提供使用。数字城市是测绘成果应用的集成化、公众化、规模化。

3) 数字城市地理空间框架是数字城市的重要建设内容。关于数字城市,很多学者有许多定义,其中两点是共同的:① 基础地理空间框架是数字城市的重要建设内容;② 基础地理空间框架建设的关键落脚点还是基础地理空间数据,主要体现在城市基本比例尺地形图,如1:500、1:2 000、1:5 000的地形图等。目前,正在开展全国数字城市基础地理空间框架建设,提出的最核心的建设任务是城市基本比例尺地形图及其基础地理空间数据库建设,这些数据来源于城市测绘成果。

### 三、城市测绘具备的优势

同样,与非城市区域的测绘特性不同一样,城市测绘在伴随城市的发展过程中,具备了非城市区域测绘不可同日而语的优势,为形成新城市测绘体系准备了重要的基础条件。

1) 城市测绘的“底子”好,保障机制落实到位。具体体现在:① 测绘基准设施完善;② 在政策体系、法规体系和标准化体系方面,城市测绘得天独厚;③ 基础地理信息资源建设投入被纳入国家和地方年度计划和财政预算,形成稳定的基础地理信息资源财政投入和增长机制。

2) 城市信息化环境是非城市化区域不能比拟的。以城市为单元的信息化工作一直走在前列,受到不同层次建设者和使用者的关注,产生了丰富的信息化成果,如城市网络、政务管理信息系统、地理信息系统、无线通信、移动技术等。这些相关成果充分应用到了城市的方方面面,为数字城市测绘体系的创新打下了坚实的基础。例如城市网络为空间数据的在线传输和发布提供了通道;政务管理系统为空间数据的拓展和利用提供了新的领域;地理信息系统为空间数据的建库和应用提供了专业工具等。

3) 城市发展对空间数据的需求有更强的推动力。我国城市处于政治、经济、文化、管理高速发展的阶段,迫切需要扎实的基础支撑,比非城市区域更需要地理信息这种战略资源作为基础保障,城市测绘的创新是必经之路。

4) 数字城市的“倒逼”使得城市测绘的优先发展进一步得到城市管理者的认同和重视,在不发展城市测绘就无从建设好数字城市的认识下,成为一种必然趋势。

这些优势使得数字城市下的测绘体系可以优

先发展,可以采用有别于非城市区的测绘模式和方法。因此,可以说城市本身的发展为城市测绘提供了创新测绘模式和测绘手段的可能,同时,也对传统的城市测绘提出了新的挑战,对城市测绘体系的创新形成“倒逼”之势。

### 四、城市对测绘的特殊需求

相对于非城市区域测绘,城市测绘主要体现在如下三方面的特殊性需求。

1) 尺度特性。在应用上,较小的城市空间尺度体现了城市管理独特的微观要求。因此,作为城市政治、经济、文化管理支撑的空间基础数据主要依托大比例尺基础地理数据,如1:2 000、1:1 000、1:500的地形图,大比例尺地形图的应用可以很好地与城市管理的精细化程度相结合。相应的,较小的城市空间尺度要求城市测绘追求更详尽的地理信息,这种详细程度体现在比例尺和维度两方面。空间数据表示范围可以从较小尺度的城市地理空间到更小尺度的城市建(构)筑物空间,表示内容可以从地理景观到街区建(构)筑物场景,表示方法可以从二维平面地图到三维图形(模型)<sup>[3]</sup>。因此,对城市测绘要求更高的详细程度和精确性。

2) 时间特性。城市的快速发展对城市空间信息的依赖性与非城市区域不可同日而语,尤其是对城市空间信息的现势性要求非常高。已经不允许城市空间信息的更新存在周期,几乎要求发生的变化与现状呈现同步。这就要求采用不同于非城市区的、及时的、精细化的城市测绘手段,以保持对城市空间信息的动态跟踪和实时的动态更新<sup>[3]</sup>。

3) 融合特性。非城市区域的测绘可以作为相对独立的测绘活动进行,以其独特的专业技术方法和模式去完成,受人类的政治、经济、文化活动直接影响小。对于城市测绘就不同了,一方面,城市空间数据的获取是城市信息资源建设的重要组成部分,也是城市信息化建设的重要内容,因此,采集城市空间信息已经不再是城市测绘部门的专利;另一方面,城市测绘行业与城市规划、建筑、环保、管理、水务等其他行业的渗透性日益加强,已经成为城市各行业管理业务流程的关键层次和重要环节,与城市管理相关行业实现了深度参与和充分融合,无论从测绘的意义、目标,还是测绘的手段、方式、成果、应用等方面,独立的、单纯的、专业的城市测绘行为正在减少,只存在因为城市管理的需要而进行的大城市测绘,城市测绘即将进入非专业化和大众化。在某些行业,城市测绘正在走向全城测绘和全民

测绘。

## 五、城市地理空间数据的更新方式

城市测绘的直接成果是城市地理空间数据,而城市测绘的“三性”更加有利于地理空间数据建库和更新。地理空间数据的更新有面向图幅的更新和面向要素类的更新。传统的基础地理信息数据更新方式主要是面向图幅的数据更新,是按照既定计划对地图图幅整体进行的定期更新。面向地图图幅更新的周期长、过程繁琐,导致了基础地理信息数据更新应用的周期长;面向地理要素的更新是当前通用的数据更新方式,其以图层为单位,在某一图层更新完成后入库,形成现势的基础地理信息数据库。虽然在某一要素更新完成后就可用于其应用数据库的更新,但其信息反馈仍是异步的形式,导致了面向地理要素的更新方式下应用产品的更新周期仍然相对较长。因此,面向图幅的更新和面向要素类的更新往往因小失大,费时费力。

建立面向城市地理对象的更新模式是数字城市测绘模式的重要发展方向。面向地理对象的更新是基于数字城市和数字测绘的建设成果,并采用在线实时更新地理空间数据库的形式。利用全数字测量技术进行实地数字测量,同时进行属性采集,通过无线网络,向地理空间数据库发送消息,基础地理空间数据库在接受更新消息后可进行同步更新。因而,面向地理对象更新方式下的更新应用周期短。

## 六、面向数字城市的测绘发展模式

与数字城市建设成果相融合、与城市信息化成果相融合、与城市业务管理相融合的三大融合,是催生新的城市测绘发展模式的重要手段。

1) 城市测绘与城市管理业务流程相结合。城市测绘要成为城市管理业务流程的关键层次和重要环节,为城市管理业务作基础支撑,同时,业务管理成果要及时为城市测绘服务,特别是为城市大比例尺地形图的更新服务。例如工程测量数据包括建筑物竣工测量、征地地形图测量、道路及河涌竣工验收和普通工程测量数据,这些数据可以作为地形图更新的补充材料。利用工程测量数据对地理空间数据库中系列地形图进行开窗式的修测和补充,实现地形图的动态更新。

2) 城市测绘与数字城市建设成果相融合。数字城市从离散自为的独立应用阶段发展到基于规划的系统应用阶段,再到当前的集成整合阶段,积累了丰富的建设成果,在城市管理的各行业得到广

泛应用。最有代表性的成果表现在如下几个方面:① CORS系统的建立,实现了从数据采集、数据传输、数据处理、数据更新的一套新的技术流程和方式;② 数字城市空间基础信息平台的建立,为地理空间数据的在线上传、及时更新、在线共享和应用服务提供了城市化的大平台;③ 城市空间基础数据库经过多年的建设,各比例尺城市地形图数据库已经建立,具备较高质量、覆盖程度高、操作性强的特点。只有两者融合,才能建立测绘、建库、更新、应用和服务的信息化测绘。

3) 城市测绘与城市信息化成果相融合。城市测绘需要与物联网、电子政务系统、城市网络、通信技术、云计算、智慧城市等信息化成果相融合,并通过与城市信息化建设成果的融合形成与地理信息采集、更新、加工、处理,到管理、共享、分发与应用服务相适应的技术支撑体系。

## 七、结束语

数字城市为城市管理和人们生活带来便捷、提升了管理水平的同时,也带来了数字城市中管理方面的一些不足。城市测绘也面临同样的问题,要解决这些问题,固然需要对城市测绘进行外部调整,而更重要的是城市测绘要从自身进行调节,需要不断地进化,以适应现实城市和数字城市共同建立的生态圈。

## 参考文献:

- [1] 符长青. 数字城市: 城市信息化的必由之路 [N]. 计算机世界报, 2008-02-04 (29).
- [2] 郭仁忠, 林亨贵. 数字城市及其数字国土支撑 [J]. 测绘通报, 2008 (9): 1-5.
- [3] 郭仁忠, 陈学业. 数字城市测绘体系初探 [J]. 测绘通报, 2010 (6): 1-5.
- [4] 宁津生, 杨凯. 从数字化测绘到信息化测绘的测绘学科新进展 [J]. 测绘科学, 2007, 132 (12): 6-11.
- [5] 李冠成, 刘志辉. 城市基础比例尺地形图更新与建库 [J]. 测绘信息与工程, 2008, 33 (4): 38-40.
- [6] 郭仁忠. 城市数字化与政府电子化 [C] // 第一届中国国际数字城市建设技术研讨会暨 21 世纪数字城市论坛. 广州 [s. n.], 2001.
- [7] 李德仁, 苗前军, 邵振峰. 信息化测绘体系的定位与框架 [J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2007, 32 (3): 190-196.
- [8] 高俊. 换个视角看地图 [J]. 测绘通报, 2009 (1): 1-5.
- [9] 陈述彭. 从专题地图到数字地球: 20 世纪我国地图科技复兴的一角 [J]. 测绘科学, 2008, 33 (1): 32-33.