

摄影测量在数字城市建设中的应用

张福华

(福州市马尾区国土资源局,福建 福州 350015)

[摘要] 探讨了数字城市基础地理信息的内容,以及数字摄影测量在数字城市建设中的作用。利用数字摄影测量系统,获取城市基础地理信息,结合 GIS、虚拟现实等系统软件,探索建立数字城市的方法。

[关键词] 数字摄影测量;数字城市;数字城市建设

[中图分类号] P231.5

[文献标识码] B

[文章编号] 1007-3000(2005)04-2

1 摄影测量的基本概念与特点

摄影测量学有着较为悠久的历史,19 世纪中叶,摄影技术一经问世便应用于测量。它从模拟摄影测量开始,经过解析摄影测量阶段,现已进入数字摄影测量阶段。按照成像距离的远近不同,摄影测量可分为航天摄影测量、航空摄影测量、近景摄影测量和显微摄影测量等。

当代的数字摄影测量是传统摄影测量与计算机视觉相结合的产物,它研究的重点是从数字影像自动提取所摄对象的空间信息,其发展起源于摄影测量自动化的实践,即利用相关技术,实现真正的自动化测图。在数字摄影测量中,不仅其产品是数字的,而且其中间数据的记录以及处理的原始资料均是数字的,所处理的原始资料也是数字影像或数字化的影像。

随着计算机技术及其应用的发展和数字图像处理、模式识别、人工智能、专家系统以及计算机视觉等学科不断发展,数字摄影测量的内涵已远远超过了传统摄影测量的范围,现已被认为是摄影测量发展的第三个发展阶段。

2 数字城市的基本概念与特点

数字城市,又称网络城市,或智能城市,更确切地说是信息城市。它是指综合运用计算机数字化手段(GIS、遥感、遥测、网络、多媒体及虚拟仿

真等技术)对城市的基础设施、功能机制进行全方位的数字采集和处理,具有城市地理、资源、生态环境、人口、经济、社会等复杂系统的数字化、网络化、优化决策的强大功能,用于重大决策的效果预测和对未来发展预测的技术系统。

数字城市可以理解为是数字地球的一个重要组成部分和重要支撑手段之一。数字城市符合中国目前工业化和信息化并行的经济生活现状,在中国城市现代化建设中具有重要意义。利用信息技术来进行城市规划、建设、管理、服务是高新技术和传统产业相结合、拉动经济的新增长点。

我们可以将数字城市的关键技术概括为如下三个方面:基础空间信息的获取和建库、城市地理信息系统的建立以及海量信息的传输技术。其中基础空间信息的获取和建库工作,是建立数字城市的基础。空间信息是指与空间和地理分布有关的信息,经统计,地理空间信息占世界总信息量的 80%,它是区域经济、资源、环境、人口和社会可持续发展决策的重要基础信息,是国民经济信息系统和国家信息基础设施的重要组成部分。

3 城市基础地理信息的内容及获取途径

空间信息技术与空间数据基础设施是数字

*[收稿日期] 2005-09-27

[作者简介] 张福华(1969-),男,福建浦城人,工程师,毕业于武汉测绘科技大学,从事测绘与土地管理工作。

地球的技术基础之一,国家空间数据基础设施(NSDI)是协调基础地理空间数据集的收集、管理、分发和共享的基础设施。空间信息基础设施的主要内容包括空间信息的获取、空间信息框架、空间信息的集成、融合以及互操作等。

空间信息基础设施的核心是数据和基于数据的服务。城市基础空间信息主要包括空间数据基准,如城市控制网的覆盖面积及包括的范围、等级控制点的数量及满足需求状况等;数字线划矢量图形(DLG,包括交通、水文、境界等);数字高程模型(DEM);数字正射影像图(DOM);城市真实三维结构模型等。

传统的测绘学科研究如何获取基础空间信息,即通过大地测量、摄影测量和地图制图工序,获取各种类型的地图和数据。根据最近建设部对全国部分城市调查显示,当前我国城市空间数据具有如下特点:比例尺大,分辨率高;内容丰富,信息传输效率低;信息老化速度快;数据生产与更新的周期长、费用高;各城市多使用独立的平面参考系统,造成不同城市的数据参考基准不一致;数据种类单调,现势性差,可用性低;数据生产和提供的现状仍然不能满足应用的需求,数据依然是GIS和其它相关系统建立与服务的“瓶颈”等。

4 摄影测量在数字城市建设中的作用

4.1 测绘数字线划矢量图(DLG)

数字线划矢量图是城市基本图件的最主要形式,是建立各种地理信息系统的基础信息,也是进行规划、设计、管理等的基础。各城市使用的基本地形图比例尺主要有1:500、1:1000、1:2000、1:5000和1:10000等5种,数字摄影测量系统可以测绘各种相应比例尺的数字线划图。利用数字摄影测量系统提供的自动空中三角测量在内的整体解决方案、影像匹配技术以及多种高效、实用的测图模式,可大大提高作业效率。

4.2 建立数字高程模型(DEM)

数字高程模型。是建立数字城市的基础信息之一,是赖以构建城市三维景观和进行各种工程设计的基础信息。目前我国仅有约1/8的城市建立了一定范围的DEM,使用的格网尺寸为5~25m,格网点高程精度为0.25~1.2m。数字摄影测量系统具有自动大规模生产DEM、自动生成等高线等功能,可提高生成等高线的效率。

4.3 建立数字正射影像图(DOM)

数字正射影像图,是根据数字高程模型对中心投影的航摄影像进行纠正处理、消除了投影差的垂直投影的影像地图。由于它包含地表的各种原始信息,而且通过纠正处理,比例尺和相关位置是准确的,可用于城市规划、环境保护、资源调查、灾害防治以及军事等多种领域。据统计资料显示,我国城市数字正射影像图相对于线划图无论是数量还是种类均少得多,覆盖范围也很有限。所用片种包括黑白、红外和真彩色三种,主要用途是城市规划、土地调查和更新地形图。目前,数字正射影像图在世界范围受到了广泛的重视,特别是随着1米分辨率卫星影像投入使用,以及影像识别和单像特征提取技术的进展,它将会得到越来越广泛的应用。数字摄影测量系统可以进行正射影像纠正和镶嵌、影像修补、任意影像的无缝镶嵌,此外将数字正射影像图与数字高程模型叠加,可生成城市的三维景观,如电子沙盘等。

4.4 建立城市真实三维景观模型

城市真实三维景观模型是根据建筑物的实际三维地理坐标,构建真实的城市三维景观模型和三维景观动画。城市真实三维景观模型可根据大比例尺航摄影像通过数字摄影测量方法,精确测得结构物的空间三维坐标,由软件自动生成建筑物的结构模型并贴上相应的纹理建成。数字近景摄影测量在特大比例尺线划图和影像图的生产、考古、医学中发挥作用。

4.5 其它

随着航天遥感技术的飞速发展,由航天飞机和各种大、中、小卫星系统提供的空间遥感图像大量增加,这些遥感图像的空间分辨率、光谱分辨率和时间分辨率在不断提高,正在成为全球地图生产所依赖的重要数据源,为此国际测图业正经历着技术和管理模式的快速转变。目前对传感器、卫星系统以及测图技术等方面的研究方兴未艾。

5 结论与展望

数字城市的建设,在全国已经形成一个势不可挡的浪潮。随着摄影测量与遥感技术的不断发展成熟,它对数字城市建设的推动作用越来越明显,是数字城市建设的技术核心和基础,有着非常广阔的发展前景,必将成为测绘科学系统中的一门非常重要的基础学科。