

# 测绘与智能化都市建设\*

陈永奇

(香港理工大学 土地测量与地理资讯学系, 香港 九龙)

## Contribution to Building an Intelligent City by Geomatics Profession

CHEN Yong-qi

**摘要:**讨论了智能化都市建设中测绘工作者的作用。介绍了智能交通系统和空间数据基础设施的建设。

**关键词:**智能化交通系统;空间数据基础设施;信息

### 一、城市化与智能化都市建设

进入 21 世纪,科学技术将以前所未有的速度发展。人类也面临着许多带有全球性的问题,诸如环境污染,城市化,贸易和专业服务的全球化等。

据统计,1970 年世界人口中约有 1/3 住在城市,而到 2000 年已有近一半人口住在城市,预计到 2030 年,三分之二的世界人口会居住在城镇(到 2050 年我国预计有 47% 人口居住在城市),特别是集中在沿海的城市。这对城市建设和发展产生了很大的压力(包括交通,环境,土地利用等)。2000 年 7 月在柏林召开了世界城市高峰会 Urban 21,有 1 000 个城市的市长或市长代表参加,发表了“柏林宣言”。宣言特别提到:在人类历史上我们第一次认识到,世界 60 亿人口中将有一部分人会居住在城市;世界正在面临城市人口“爆炸”性增长的问题,特别是在发展中国家;任何城市都面临着许多问题,到目前为止没有一个是能真正可持续发展的。

解决面临问题的一个措施是充分利用信息技术革命所带来的好处,建设智能化的城市。所谓智能化城市是充分利用信息技术(IT)以解决城市建设和管理中的各种问题,例如智能化交通系统就是一个例子。测绘是采集、处理、分析和信息管理信息的专业,可以在建设智能化都市中做出贡献。

### 二、智能交通系统

智能交通系统(ITS)可理解为一种有效的交通信息通讯系统以舒缓交通堵塞,提高安全驾驶,改善车流效率,和减少能量损耗。ITS 包括 3 个主要技术支撑单元:信息系统,车辆定位,通讯系统。测绘人员对前两个单元的发展起到非常重要的作用。

#### 1. ITS 主要应用和发展潜力

ITS 应用非常广泛,目前主要有以下几方面:

1. 车辆管理和调度。车辆位置的信息实时地传输到调度中心。调度中心的电子地图上显示出所有车辆的位置,调度人员可根据需要指挥车辆的运行。

2. 车辆导航。车上除了有定位装置外还有电子交通图(静态信息)以及能接收有关动态交通信息(如塞车,路况等),导航系统能实时选择最佳的路线。

3. 公共交通信息。这是一个信息库,包括静态和动态两种信息。前者是电子地图和与交通有关信息(例如,交通讯号灯位置,单行/双行道,公共交通工具固定运行路线)。后者为路况和实时交通流量信息。这些信息可以通过 Internet,移动电话,广播传送给用户。

4. 事故管理和处理。类似于 2,主要用户是警察局、消防局和急救中心。

5. 交通管制。有关这方面的智能化措施很多,例如在街道交叉口安置摄像机,探测到实际的交通流量情况,这些信息用于自动调节交通讯号灯的时间。再有用自动电子收费代替人工收费,提高通过率。

6. 提供给旅客交通信息。一种是乘客可以在车站通过屏幕看到公共交通工具的运行情况。另一种是游客可以在固定终端或通过 3G 流动电话查询到达目的地的线路图,交通工具和时间等信息。

ITS 是一个有很大潜力的市场。据统计到 2000 年 8 月,日本就有 6 百万辆车有导航系统。全球有 13 家汽车制造厂提供车内导航系统作为标准配件或可选配件,还有 25 家提供售后导航系统。今年欧洲 ITS 市场有 200 亿美元,预计到 2005 年有 420 亿。在美国,1991 年建立联邦 ITS 课题,每年投资 6 亿。1998 年克林顿总统签署了“21 世纪交通平衡”法,ITS 成为交通方面投资的主要领域(每年 80 亿)。据估计,今后 20 年 ITS 产品和服务的市场达 4 200 亿,其中私人市场占到 80%。

建立 ITS 基础设施需要政府统筹,公安、交通、市政建设、通讯和测绘部门都需要参与。

#### 2. 车辆实时定位

实时地确定车辆的位置是 ITS 中重要的一个支撑技术单元。全球卫星定位系统(GPS)是主要的定位技术。GPS 的定位原理简单:GPS 接收机同时收到至少 4 颗卫星的信号,测量到卫星的距离,从而计算接收机的位置。这种定位方式的精度一般  $\pm 5 \sim \pm 10$  m(2000 年 5 月 1 日后,美国废除了人为干扰措施)。如果采用差分方式,定位精度可提高到  $\pm 1 \sim \pm 2$  m,这可满足车辆定位的要求。很多地方都建立了差分台站,广播改正信号。香港 1996 年建成的差分台站,周围

收稿日期:2001-03-19; 修回日期:2001-04-10

作者简介:陈永奇(1944-),男,福建同安人,香港理工大学土地测量与地理资讯学系讲座教授、系主任。

(本文曾在上海科技论坛 2000 上报告)

100 km范围内均可收到改正信号。但是在城市街道上,由于高层建筑对卫星信号的阻挡,有些地段收不到卫星信号,单纯GPS技术是不行的,必需借助于其他技术或手段。有以下几种不同的组合:

1. GPS+DR。DR是推算相对位置的装置,包括数字罗盘和计程表或者是惯性系统(加速度计+陀螺装置)。这种组合用于短时间GPS信号中断的地段。

2. GPS+DR+地图匹配。对于较长时间GPS信号中断的地段,地图匹配可以改善车辆定位的精度。地图匹配是把由GPS/DR推算的车辆位置与数字地图进行比对,从而改正前者。

### 3. 信息系统

信息系统是ITS另一个支撑技术。地理信息系统是理想的信息管理和分析工具,可作为监测和分析与交通有关问题的基础。交通信息系统主要有以下3个单元。

1. 数据库。包括静态数据库和动态数据库2部分。前者主要是基本地图,加上与交通有关的信息,诸如道路情况,交通标志,公共交通线路与车站等。后者主要是实时路况和交通流量,信息来源:摄像机、路边探测装置、卫星跟踪系统等。

2. 显示单元。把数据库的信息以用户的要求的方式显示出来,包括3维动态显示。

3. 空间分析单元。现有的GIS有多种空间分析功能直接与交通问题有关的,如最佳路线选择(时间最短或线路最短或成本最低等),叠置分析(可用于交通规划),缓冲区空间分析(用于查询等)。

随着城市的发展,数据库需要不断更新,当代1 m分辨率卫星遥感影像,例如IKONOS,为城市地图更新提供了新的和高效的手段。

## 三、空间数据基础设施

当代的社会,信息技术(IT)是重要的发展领域,信息中80%以上是空间位置有关的,称为空间信息/数据(SD),与此有关的技术称为GeoIT。建设智能化的都市离不开空间信息。为了支持信息技术和信息工业的发展,建立城市空间数据基础设施(USDI)是非常重要的一项城市建设工作。其重要性从美国总统高度重视这项工作可以看出。在1994年4月美国总统签署了建立国家空间基础设施(NSDI)的行政指令。一个空间数据基础设施(SDI)不是简单地用网络把不同地方,不同单位的计算机和数据库连在一起。正如其指令所定义的,NSDI是指技术、政府、标准和人力资源,以获取、处

理、存储、分发和改善GIS数据的应用。具体地说,它包括硬设施和软设施2个部分:硬设施包括数据/信息、计算机硬件、软件,以及通讯网络;软设施包括组织协调、数据使用和价格政策、知识产权、数据格式标准化(以利共享和交流)。

理想的SDI应当是:①数据内容、格式、基础设施的单元和过程标准化;②不同地方、不同层次的信息源,以及用户通过网络连在一起;③容易应用及扩展。

我国在GIS方面起步较晚,但近年来发展很快。就城市GIS而言,尽管发展很不平衡,但每个城市都开始意识到GIS的重要性。最近我们对国内SDI发展做了一次调查和研究,发展与发达国家相比还存一段差距,还有不少地方需要改善。最主要的并非技术上的问题,而是管理、软设施方面的问题。以下是几点建议。

1. 城市SDI的建设需要有一个强有力的跨部门的协调和指导委员会。目前国内很多城市的系统只局限于国土和规划部门,因此系统的数据不完整,不能共享,其他部门需另起炉灶,造成重复,资源浪费,以新加坡为例,土地数据中心的建立是由政府高层统筹,因此它的数据来自13个政府部门,通过WAN和Internet供30多个部门使用。

2. 需要重新评估数据(基本图)的保密性问题。由于历史的原因,我国测量数据和基本图都是保密的,这就大大地限制了GeoIT的发展,因为私人机构和外国公司不能参与发展,而且应用也受到限制。事实上,1 m分辨率的卫星影像已进入市场,它能提供物体,建筑物1 m的精确度,用它可以直接生成大比例尺(例如1/5 000)的城市图。

3. 立法保护GIS数据(即copyright)。任何SDI,数据是最昂贵的部分。采集、维护和更新数据库中的数据占信息系统成本的80%,因此与这些活动有关的投资应受到保护,其所有权应有明确的规定。虽然有知识产权法。但用到GIS,许多方面就可以有不同的解释。为保护IT工业的健康发展,必须对GIS产权进行立法。

4. 制定关于数据/信息的使用和价格的政策。这两者是互相关联的。国外政府有两种不同的作法,一种是免费提供数据(以美国为代表);另一种是有偿使用数据。如果是采用后者,需要在价格和推动IT工业发展上取得平衡。价格高了,用户少了,不利于发展GeoIT。

5. 尽快完成GIS标准化工作,以利于不同部门和地区数据的交换。

## 中国全球定位系统技术应用协会将召开第六届年会

[本刊讯] 中国全球定位系统技术应用协会定于2001年8月在云南省昆明市召开二届三次理事会暨第六届年会。会议主题为卫星定位系统与西部大开发。会议期间将举行专题报告会,进行技术交流, GPS优秀论文评选, GPS软硬件展示等活动。

咨询电话:(010) 68512952 联系人:王丽 韩丽华