

对数字城市的几点认识

□ 梁 军

[摘要] 城市是一种人地关系系统，数字城市是人地关系在信息空间的影射，是城市的信息系统。城市与数字城市的主体是人，它由政府、企业和市民构成，因此，城市信息系统由政府信息系统、企业信息系统和公众服务信息系统构成，政府信息系统是数字城市建设的关键。城市GIS是数字城市的核心，基于UML的信息模型是数字城市的蓝图，是数字城市的基础研究。

[关键词] 数字城市；人地关系；城市信息系统；信息模型

Some Understanding of Digital City/LIANG Jun

[Abstract] City is a kind of human-geo relationship system, digital city is a projection of human-geo relationship in information space and information system of city. Mankind, including government, enterprise and citizen is the main body of city and digital city so that urban information system is composed of government, enterprise and public information service system. Government information system is the key to digital city construction. Urban GIS is the core of digital city. As a fundamental research, information model in UML is a blueprint of digital city.

[Key words] Digital city; Human-geo relationship; Urban information system; Information model

“数字城市”是当前的热门话题，作为戈尔的“数字地球”概念的引伸，它引起了各级政府以及相关行业的关注，建设部提出的“城市规划、建设、管理和服务的数字化工程”推动了国内数字城市建设。但是，目前对于数字城市的认识往往停留在技术层面，注重城市空间的三维表现形式和GIS技术的应用，缺少从中国城市的实际出发，对数字城市内涵（即结构和功能）的理论分析和认识，缺乏对数字城市的整体把握，这种情况长此以往，对于国内数字城市的建设是不利的，将造成巨大的浪费。

基于以上认识，本文对“数字城市”的一些问题进行探讨，以便抛砖引玉。

1 数字城市是城市的信息系统

李铁映指出，“现代城市是一个以人为主体、以空间利用为特点、以聚集经

济为目的的一个集约人口、集约经济、集约科学文化的空间地域系统。”而钱学森认为，“所谓城市，就是一个以人为主体、以空间利用和自然环境利用为特点，以集聚经济效益、社会效益为目的，集约人口、经济、科学、技术和文化的空间地域大系统。”

由以上定义，可以看出，城市是一种以人为主体的人地关系系统，是一个复杂的大系统。它体现着人与人、人与地（地理环境）、地与地（地理环境各要素）之间的相互关系。城市的主体是人，它由政府、企业和市民3大行为主体构成，城市政府的管理、企业的商业活动、市民的生产与生活无不体现出城市的这种人地关系。城市系统的构成如图1所示。

城市发展过程是人地关系调整的过程，政府管理是为确保城市的可持续发展而有目的地协调城市人地关系的过程，而城市的各种法规是城市长期人地关系



作者简介：

梁军，男，高级工程师，毕业于中山大学地理系，现任职于中国科学院地理信息产业发展中心及中科越秀信息产业发展有限公司，为公司副总裁兼技术总监，广西师范学院兼职研究员和硕士生导师。主要从事城市地理信息系统方面的应用与开发研究。
电 话：010-64859185

收稿日期 2001-07-10

协调过程中形成的行为规范。《雅典宪章》指出，城市的功能是为人类提供居住、工作、游憩和交通4大功能，但其核心还是构造一个人地关系协调的系统。

信息是现实世界或现实系统整体及其组成部分的运动状况和规律的反映，信息技术的发展和人类对现实世界认识的深入，使人类能够利用信息技术构建与现实系统对应的信息系统，利用信息系统把握现实系统的运动状况及其规律，从而实现对现实系统的调控，使现实系统发展与变化达到人类的要求与目标。人类作为现实系统的组成部分，这种调控也包括人类自身的相互关系和行为的调控。

数字城市是基于信息技术构建的与现实城市相对应的虚拟城市，是现实城市各种组成要素及其相互关系在信息空间的影射或者数字化，这种数字化全面地反映城市中人与人、人与地、地与地等要素及其相互关系，即城市的人地关系。数字城市通过计算机、网络和其它硬件设备构成信息世界与现实世界的接口，人类透过这一接口，了解所需的各种城市信息，包括空间与非空间的信息或自然、社会和经济的消息，对人类自身的活动进行调控，从而实现对城市人地关系系统的调控。现实城市与数字城市之间的关系如图2所示。

数字城市实质上是城市的信息系统，由计算机硬件、软件、网络、数据和人构成。它为政府、企业和市民3大行为主体提供城市信息服务，从而发挥对城市系统的调控作用，是一种新的城市基础设施，它“从根本上变革城市的生活、工作和交流方式，重塑政府、企业与公众三大城市行为主体的关系，协调人地关系，最终实现城市行为的高效与敏捷。”

2 数字城市的主体是政府、企业与市民

城市的主体同样是数字城市的主体，因此，数字城市的主体由政府、企业和市民3大行为主体构成，他们是城市信息系统的用户。数字城市或城市信

息系统相对于主体而言是一种工具或者一种信息技术环境。数字城市所带来的就是数字城市管理、数字城市服务和数字城市生活。

“以人为本”是数字城市得以发展的关键，数字城市建设要充分考虑城市3大行为主体的需求。根据3大行为主体，可以将城市信息系统划分为政府信息系统（或城市管理信息系统）、企业信息系统和公众信息服务系统，这些系统通过计算机网络联成一个整体，共享城市信息资源（数据、软件和硬件），为3大主体提供服务。中共中央《关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》明确提出“政府行政管理、社会公共服务、企业生产经营要运用数字化、网络化技术，加快信息化步伐”。

政府信息系统和企业信息系统是围绕一定的组织机构运作，有各自管理系统与维护人员，是一种实的系统，包括内部管理和对外服务两部分的功能。而公众信息服务系统是一种虚的系统，是政府信息系统和企业信息系统对市民服务功能的延伸，实际纳入政府信息系统与企业信息系统内，是这些系统的子系统。

政府信息系统是城市信息系统（或数字城市）的核心。因为，政府发挥着城市管理职能，对城市系统的调控作用最大，它通过企业信息系统和公众信息服务系统为企业与市民提供服务。由于政府由许多职能部门构成，各个职能部门的信息系统要实现一体化和资源的共享，以构成一个完整的“电子政府”，才能满足数字城市建设的要求。

企业信息系统相对独立，主要根据企业自身的发展需要决定是否建立，但是激烈的市场竞争，使企业不得不考虑建立自身的信息系统，并将其纳入整个城市信息系统的范畴。企业信息系统对公众的信息服务，主要体现在电子商务和客户关系管理方面。

因此，政府信息系统是数字城市建设的关键，而且政府是最有条件和最具权威的，政府将城市各种信息纳入其信息系统中，为城市管理与决策服务，同时也为企业与公众提供信息服务。当前所提的“电子政府”从城市系统的角度

来看，是数字城市建设的核心。

城市也可以看成一个企业，数字城市的建立构造了一个新的信息技术环境，形成城市新的人地关系，从而要求进行城市结构、功能及过程的再造(Reengineering)。数字城市的建设将对政府机构与职能的调整与改革、城市社

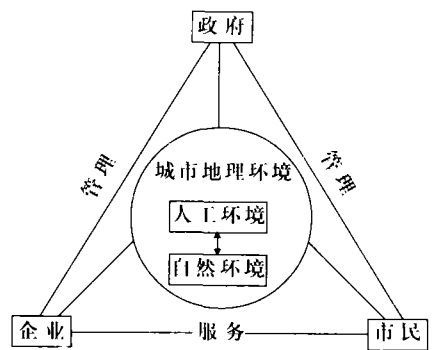


图1 城市系统的构成

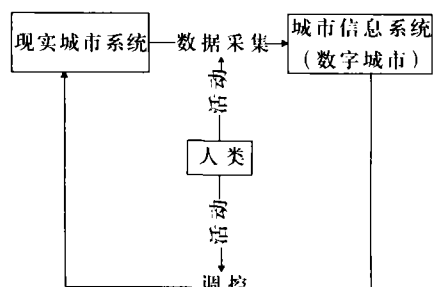


图2 现实城市与数字城市的关系

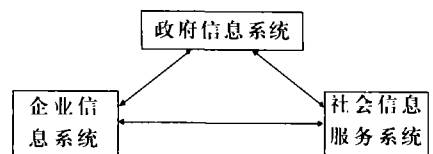


图3 城市信息系统的构成

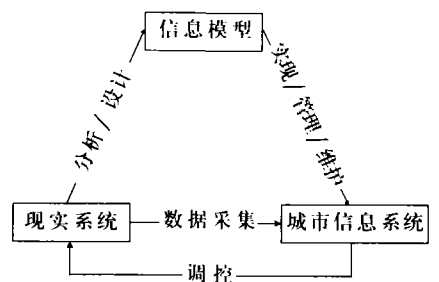


图4 信息模型的作用

会与经济的发展提供新的机遇。

3 城市GIS是数字城市的核心组成部分

城市是一个空间地域系统,城市的所有组成要素具有空间分布特征,城市中人的所有活动都在城市空间范围内,即城市的地理环境中发生。城市系统的数字化离不开城市地理环境的数字化,即城市空间及其组成要素的数字化。城市地理环境的数字化就是建立城市地理信息系统的过程。城市地理信息系统的建立使城市的所有要素实现了在城市空间上的统一,建立了城市各组成要素之间虚拟的空间关系,因此,城市GIS是数字城市的核心组成部分。

城市GIS同样可以分为政府GIS、企业GIS和社会GIS,它们分别是政府信息系统、企业信息系统和社会信息服务系统的组成部分。传统城市GIS的应用主要集中在城市规划、土地管理和房产管理部门,随着GIS应用的深入,城市GIS已经开始应用到工商管理(12315)、经济户口、人口管理、治安管理(110)、城市统计、交通管理、设施管理和环境保护等城市管理的方方面面,GIS使政府信息系统具有了空间概念,即所谓的G-Government,使政府信息系统在管理与决策中发挥更为重要的作用。

政府GIS的建立,为企业GIS的建立提供了空间数据基础。GIS在企业中的应用主要解决企业设施管理、商业管理与决策等两方面的问题。企业设施管理包括企业内部的设施管理和企业对外服务的设施管理(如供水、供电、电讯、电力、煤气)等,通过建立企业的设施管理GIS,企业可从设施空间分布的角度了解设施的状况,摸清家底,提高企业设施管理和维护的效率,充分合理地利用各种设施,优化服务,节约成本,从而产生经济效益。GIS作为一种空间分析与决策技术,可以在商业管理与决策中应用,如在商业网点的布设、物流管理、客户关系管理(CRM)、电子商务中发挥作用。GIS有助于企业了解客户及其需求、合作伙伴、资源、商业竞争对手等商业

要素的空间分布及规律,为企业管理与决策提供依据,提高企业的服务质量、效率与水平,使企业在竞争中立于不败之地。目前,这方面的应用在国内尚属空白,但在国外已经有较多的应用,并形成了商业地理分析这门技术。随着市场经济的发展,这方面应用将可能在企业中普及。

社会GIS实际上是政府GIS与企业GIS应用的延伸,其应用将主要以Web GIS和Internet GIS的形式出现,它将为市民的购物、出行、旅游和房地产交易等生活的方方面面提供方便的空间信息服务,在数字社区中发挥作用。

政府GIS的发展是城市GIS发展的关键,政府部门,尤其是城市规划、土地、房产部门是城市空间数据的主要生产者、管理者和使用者,政府对城市空间数据的采集、使用和处理拥有垄断地位,而城市空间数据是建立城市GIS的必要条件。政府GIS的发展可以促进企业GIS与社会GIS的发展,而企业GIS与社会GIS反过来又会推动政府GIS的发展。

应该认识到城市GIS并不等同于数字城市,但它是城市各种自然、社会和经济要素的空间关系的载体,只有把自然、社会和经济信息加载到城市空间信息上,充分体现城市的人地关系,实现城市空间与非空间数据的统一,才能真正发挥数字城市的作用。

4 数字城市蓝图——信息模型

数字城市或城市信息系统的建设是一个软件工程,当前软件的开发已经从手工作坊逐步进入到社会化大生产的阶段,其最突出的特征是面向对象的软件分析、设计与实现方法的成熟。面向对象的方法实质上是系统理论与方法在软件工程中的应用。这一阶段,软件开发从数据、软件(组件)的共享和重用发展到信息模型以及模式(Pattern)的共享和重用,对象管理组织(OMG)的模型驱动体系结构(Model Driven Architecture,简称MDA)和元数据联盟(MDC)的开放信息模型(Open Information Model,简称OIM)规范,为这一发展提

供了理论与技术的基础,但关键还是统一建模语言(Unified Modeling Language,简称UML)和可扩展标记语言XML的发展。

基于UML可以建立反映城市系统结构、功能和行为的概念模型,反映数字城市系统结构、功能和行为,与实现平台无关的抽象模型(Abstract model),以及与实现平台相关的实现模型(Implement model),从而使数字城市的建设有一个可以依赖的蓝图,信息模型好比是城市建设的规划图和施工图一样。

目前对于元数据研究还停留在相对孤立的数据描述层次,没有反映数据对象和软件对象之间的相互关系,应该基于信息模型将元数据的认识上升到软件系统的层次,而不仅仅是数据库的层次。信息模型实质是软件系统的元模型或者元数据。

建立数字城市信息模型的关键是以城市的人地关系为核心对城市系统进行系统分析,把握城市系统各组成要素及其相互关系,并将其转换为软件的对象或组件及其相互关系,利用软件工具实现系统分析、设计与实现过程的统一。信息模型的建立过程涉及到概念、标准与规范的统一问题,是数字城市的基础研究工作。

数字城市信息模型的建立,是一个投入少而效益高的工作。它可以在城市之间共享,城市内部共享,尤其在城市内部可以协调城市信息系统各个子系统的建设和分步实施,从而避免缺乏总体把握、重复建设所造成的资源浪费,使各个子系统成为一个整体,发挥其整体的功能和效益。

5 政府在数字城市建设中的核心作用

由于政府在城市系统管理中的中心地位和政府信息系统在数字城市中的核心作用,政府应该在数字城市建设中发挥核心作用。政府在数字城市建设中的首要作用是协调好政府各部门的信息系统建设,打破各部门之间的条块分割和部门垄断,实现政府部门之间的信息资源

(下转101页)

城市信息高速公路上的车站，社区的新面貌，都建立在网络所带来的基础上。居民办公、购物和日常生活都将不会离开自己的社区，利用网络与世界联络，交换信息。与此同时，由于社区居民不需要因为工作的变动而迁移居住地点，因此社区内的邻里关系较为稳定，居民的交往需求将更加强烈，特别是Soho族在家工作，大部分的时间都是通过社区网络与他人交往，往往会造成对网络的一种封闭的依恋，而缺乏人与人之间自然的交往。因此，在信息时代，城市社区的设计更需要注重社区居民在自然空间的面对面的交流，追求亲切和睦的邻里交往。人与人之间、人与自然之间不断进行着各种交流，人对环境注入了情感，物质环境成为人化环境，人与人结成和睦邻里关系，人情味及丰富的生活内涵体现出一种社区精神。在社区中营造一个更加具有亲和力的交往场所，满足人们在感情上的联系，加强人与人的自然交往，消除网络给社区居民交往带来的负面影响。

4 城市社区管理模式的变化

使社区居民对社区能产生归属感，在社区内创建一个亲切和谐的社区网络，在信息时代的社区建设显得尤为重

要。社区居民在长期相处过程中，形成了丰富的社会网络，它是无形的，看不见的，但对城市居民生活及社区的稳定具有某种内在影响，这就是内在影响，这就是社区的归属感。它的建立在于社区居民对社区的认同，它得助于时间因素的积累，不是短时间可以形成的。保存久的社会网络，不但可以增加居民生活环境的舒适度、满意度，而且“这种社会网络会产生一种内聚作用，导致和谐生活，并为社会内的行为和个人的抱负提供种种便利的条件”，“从而成为社会安定的可贵因素”。

可以利用社区的宽带网络建立自身的虚拟社区，通过自身构造的网络，社区内的居民能够更好的进行交流，对社区内的事务发表自己的看法，更加积极的参与到社区建设中。在社区的网络系统中，可以建立自己的BBS，创建网上自由论坛，给社区居民提供一个发表自己意见和建议的网上的场所。在虚拟的社区中，每个人都只是一个代码，一个符号，在这里，没有在社会交往中的种种顾虑，也没有人与人阶层的差别，不管你的性别、年龄，只要你愿意，你就可以自由、积极地对社区的事务提出自己的看法。网络提供了社区居民参与社区管理的机会，居民不是被动的接受，而是一种积极的参与。这不再是一种单向的交流，

而更能体现网络双向交流的优势。

社区网络的建立有助于提高社区居民的公众参与，有助于培养社区居民的归属感，在这样的社区里，居民能更加积极的参与到社区的建设，是社区真正的建设者和主人。

5 结束语

我们可以预料，社区宽带网络的建设是人势所趋，我们不能仅仅简单看到宽带网络的建立为社区居民带来的多种服务，应当认识到它对于城市社区居民的生活方式和生活价值将产生的深远影响。在城市社区的建设中，我们要把握信息时代社区的发展趋势，创建一个能满足新时代要求的城市社区，同时也要避免互联网给城市居民带来的负面影响。

【参考文献】

- [1] 威廉·米切尔. 比特之城—空间·场所·高速公路[M]. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1999.
- [2] 章岩. 比特将给我们带来什么[J]. 规划师, 2000, (1): 97-100.
- [3] 侯正华. “数字化生存”时代对建筑的影响[J]. 建筑学报, 2000, (8): 55-57.
- [4] 郑光复. 建筑的革命[M]. 南京: 东南大学出版社, 1999.

规划广角

(上接98页)

源共享，使政府部门的信息系统成为一个整体。通过“电子政府”的建设，实现新形势下政府职能的调整和机构改革。政府要组织制定数字城市的标准与规范、数字城市发展规划和实施计划，制定相应的政策和法规，以规范数字城市中信息资源的共享。

政府在空间信息方面要协调好城市规划、土地管理与房地产管理部门之间的关系，确保城市基础地理信息在这3个部门及其它政府部门的共享，以及政府各部门专题数据的共享。政府信息系统要为企业信息系统与社会信息服务系统提供数据和相应的信息服务。

6 结论

城市是一个人地关系系统。数字城市是城市人地关系在信息空间的影射，是城市的信息系统和新型的城市基础设施，要把城市的空间和非空间信息或自然、社会和经济信息统一纳入数字城市的范畴，以便全面反映城市的人地关系。建设数字城市的关键是建立数字城市信息模型，以此为蓝图规划和设计好数字城市的建设，从整体上考虑和协调政府信息系统、企业信息系统和社会信息服务系统及其子系统的建设与发展。政府要充分发挥其在数字城市建设中的核心作用，这样才能建立起一个真正意义上的数字城市管理、数字城市服务和数字城市生活一体化的数字城市。

【参考文献】

- [1] Al Gore. The digital earth: understanding our planet in the 21st century [N].
- [2] 梁军. 城市地理信息系统的四大挑战[J]. 中国计算机报, 2001-03-05.
- [3] James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Grady Booch. The unified modeling language reference manual [M]. Addison Wesley Longman, Inc. 1999.
- [4] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, etc. Design patterns: elements of reusable object-oriented software [M]. Addison Wesley Longman, Inc. 1995.
- [5] Object Management Group. OMG unified modeling language specification version 1.3. <http://www.omg.org>, 2000.

规划广角