

文章编号:1006-2475(2004)03-0047-03

GIS在城市规划信息系统中的应用

汪红松,王海坤,袁伟

(中国地质大学 CAI 研究室,湖北 武汉 430074)

摘要:GIS在城市规划管理行业中扮演着重要的角色。本文主要讨论城市规划信息系统设计过程中GIS空间数据库的建立,并提出基于GIS和数据服务的城市规划信息系统的总体设想。

关键词:城市规划信息系统(UPIIS);GIS;数据库

中图分类号:TP311.52 **文献标识码:**A

Application of GIS in Urban Planning Information System

WANG Hong-song, WANG Hai-kun, YUAN Wei

(Research Room of CAI, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: GIS is playing an important role in the urban planning management. This text mainly discusses the establishment of GIS spatial database in the design process of Urban Planning Information System (UPIIS), and puts forward the integrated design of the UPIIS based on GIS and data service.

Key words: UPIIS; GIS; database

0 引言

数字城市建设深刻地影响着城市规划方法。建立信息化、网络化的城市规划信息系统已成为数字城市建设中的一项重要基础设施。城市规划信息系统利用其管理空间数据和进行空间分析的巨大优势,在老城区改造、新城区开发中起到辅助决策的重要作用。所以,一个融合了现代城市系统工程和计算机信息技术的城市规划信息系统(UPIIS)的产生与发展,将使城市规划与管理走上自动化、科学化的轨道。

城市规划信息系统是以GIS技术为核心的信息系统。UPIIS软件系统由核心软件和应用软件组成。其中核心软件就是GIS软件平台,包括基本的数据处理、管理、可视化、空间分析等功能;应用软件为在GIS平台上开发的应用程序包,它紧紧地与核心模块相连,并面向城市规划各方面的应用问题,如总体规划、分区规划模块等,还有如城市管线管理、道路规划、人力资源分析模块等。

1 GIS平台选择

选择GIS软件平台在建立城市规划信息系统过程中是一个非常重要的问题,一旦确定,便确定了以后所有工作的基点,所以选择一个合适的平台也是建立城市规划信息系统的基础。选择平台通常要考虑以下几个问题:

(1)具备完善的功能。GIS软件平台能支持系统设计的功能,能很好地完成信息的采集、更新、集成、分析、数字化、可视化、网络化以及支持海量数据处理、数据共享、输入输出等功能。不仅能给一般用户提供查询、分析、统计等功能,而且能给决策机构提供决策支持。

(2)适合特殊的用户。由于系统用户主要包括规划师和规划管理人员以及城市的决策机构,所以GIS软件平台应不仅具有友好的用户界面,便于使用,而且在系统建成之后便于维护和更新。

(3)良好的可扩展性。平台应支持系统二次开发功能,提供丰富的函数库接口,以便于用户可以根据规划部门具体的需求开发或改进实用程序包,这在日新月异的城市发展中显得尤为重要。

(4)数据接口、转换能力。除了支持规划行业内

收稿日期:2003-07-22

作者简介:汪红松(1975-),男,安徽安庆人,中国地质大学CAI研究室硕士研究生,研究方向:地理信息系统。

通用的数据格式,还能具有良好的数据转换能力,以利用已有的数据资源。这不仅要求平台具有转换能力,而且要求平台具有精确的算法以保证数据的质量,如投影变换、参数的继承、数据的完整性等。

此外,平台的选择有时还应考虑系统建成后系统的安全性、平台的整体性能和价格比关系等问题。

2 基于 GIS 的 UPIS 空间数据库建立

数据库是系统的核心,没有数据,系统的功能再完善也没有用。数据库数据的完备性、内容的完整性、数据精度的准确性,是系统能够真正投入实用的决定性因素。

1. 规划信息数据库的概念模型设计。规划信息系统的数据来源很多,有空间数据、统计数据、文本数据等等。根据系统的设计功能和系统平台的要求对各类数据进行筛选和整合,并进行必要的处理。根据数据源的形式和系统对其的处理方式将分为图形数据(包括电子地图、各种专题图件、遥感图像等)、属性数据(包括文本、表格等)等。然后根据事先设计好的规范和标准对这些图形数据和属性数据等进行规范化和标准化。

2. 数据分类和数据关系分析。城市规划信息量大,数据繁多,包括不同方面、不同层次、不同形式的各类数据。在数据录入之前,明确数据类型、理清各类数据之间的逻辑关系和系统数据间的流程关系是数据库建立的关键环节之一。实际上,此时对数据的处理与数据的规范化和标准化是同时交叉进行的。

(1) 数据分类。根据规划部门的要求和系统处理数据的方式(查询、统计、分析等)再对数据进行细分。在对数据作进一步处理之前,对大量数据进行分门别类显得尤其重要。这些在数据源的获取时已做了一些初步工作,不过只是做了一些粗略的二维分类,所以在此要进一步明确数据的具体表示。有时由于表示方法的需要(比如对有些项目进行符号化的约定处理,或制成图表等),要对数据进行重新整理。

(2) 数据关系分析。分类的数据基本上还是一些二维层次的数据,要使这些数据在数据库中进行处理成为可能,并且要使其可在 GIS 分析中进行分析、检索,就必须理清数据的层次和结构。运用结构化系统分析的思想,将系统数据先分成不同规划区域,再分为不同规划层次——总体规划、分区规划、详细规划等,然后明确各区域数据的不同规划专题信息,定义各规划专题间的层次关系,用这种“自顶向下”的方法将整个数据库分成相对独立的小模块,理清数据之

间的逻辑关系。

3. 数据编码。数据编码是建立规划信息数据库的最基本内容之一。它表达了数据结构,是对规划信息表达的抽象,用以标明不同类别、区段、专题性质的信息所存放的文件,是各子系统间数据连接的纽带,并提供了数据查询手段。数据的编码需要遵循正确、高效、方便的原则。编码规则要确保系统所有图层名称的唯一性。

4. 数据库结构的设计。包括对空间数据库结构和属性数据库结构的设计。

根据系统数据源的组成及数据的分类情况,空间数据结构先可从纵向上划分为不同的规划层次,如总体规划部分、分区规划部分、详细指导规划部分以及控制性规划部分等;然后可按不同的区域范围划分;最后可将不同规划区内不同规划层次上的规划信息,按照不同的规划内容进行组织空间结构,如用地分布、道路交通、河流湖泊、绿地公园等等。

属性数据结构是由与其相连的空间数据结构所决定的,而且,属性数据结构的确受系统查询统计等功能所控制。每种规划信息均按现实情形和相关资料确定属性结构的种类,可运用面向对象的思想对各种规划信息进行精确描述,目的是为空间分析的对象进行精确表达。在具体操作中可按照相应规划和标准设置对象各项内容的参数。

5. 数据的录入及检查。数据的录入包括图形空间数据和属性数据的录入。图形空间数据的输入也由 GIS 提供的数据库输入平台进行采集。对于已有的数据可根据系统软件平台的要求进行必要的格式转换,并对其进行可能的修编,比如现势性、比例尺的变换、坐标系统的变换等等。属性数据的录入可利用其将与空间数据进行连接的特性先生成外部数据库的形式,这样可以做到图形空间数据和属性数据同时录入,但要注意两者之间应有相同的索引项(关键字),以便最终进行连接,这要求在录入时将相应索引项一并输入。此外先生成外部数据库的好处还有可以方便进行数据检查,并且提高输入效率,从而更能保证数据的质量和缩短工期。当然数据检查涉及到数据库建立的自始至终的环节:在数据源的选取时注意做到优先选取精度高的底图、第一手的资料,属性数据的可靠程度,录入的图形数据的精度检查,空间数据和属性数据的连接是否造成数据丢失或出现属性数据索引不匹配的情况等等。

6. 数据联接。如前所述,数据库是系统的核心。完成数据的录入工作以后,最重要的工作便是空间数

据和属性数据的联接,以形成完整的数据库,这是进行GIS分析的基础。联接后的数据库系统是UPIS得以运行的基础,由于城市规划涉及到纷繁复杂的城市信息,所以GIS软件平台对海量数据库的处理能力起着至关重要的作用。

7.数据库管理和维护。空间数据库一旦建立,用户都希望不仅能应用得好,而且使用寿命要长,所以就不断地对它进行调整、修改和扩充。比如,一个空间数据库在长期的运行过程中,经常需要对数据记录进行各种操作,这就会降低存储效率,浪费存储空间,从而影响空间数据库系统的性能。所以空间数据库运行过程中,要定期对数据库中数据重新进行组织。并且,由于系统的应用环境和需求的变化,需要对原来的系统进行修正和扩充,有必要部分地改变原来空间数据库的逻辑结构和物理结构,从而满足新的需要。数据库的重构通过改写其概念模式(逻辑模式)的内模式(存储模式)进行。空间数据库的重构,对延长应用系统的使用寿命非常重要,但只能对其逻辑结构和物理结构进行局部修改和扩充。此外,利用商业数据库管理系统所提供的管理功能,对系统故障处理和数据安全也起到重要作用。

3 基于GIS和数据服务的城市规划信息系统的总体设想

城市规划信息系统总体设计概念模型见图1。

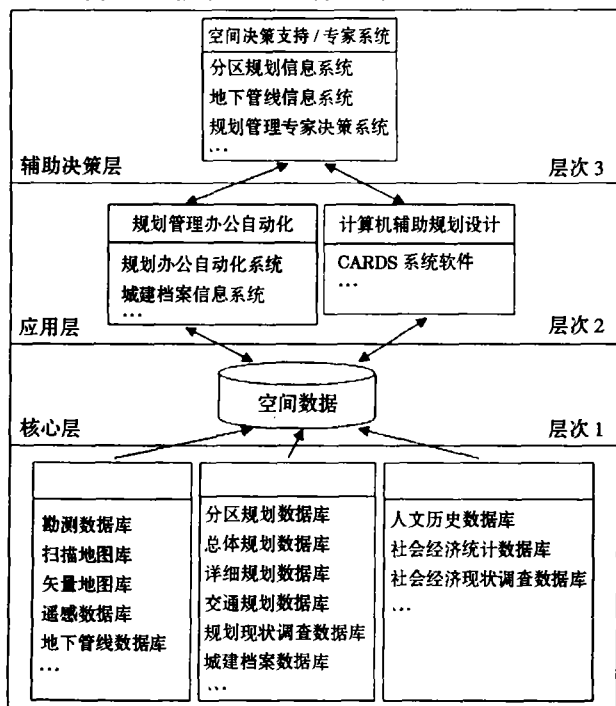


图1 城市规划信息系统总体设计概念模型

系统的操作对象是数据,数据的生产在系统的设

计和任务中占有相当大的比例,缺乏数据的系统犹如“无米之炊、无水之源”,所以数据库是系统的核心层。

系统在基本应用方面的优势主要体现在规划资料、分析信息、最后结果的可视化及制图的质、量优势及便利性,规划资料管理及实施上便利和有效等。

利用“3S”集成的空间技术,对大量空间信息进行整理加工、分析,将专家群体、区位数据结合起来,将现实世界和各种模型结合起来,采用人工智能,在空间数据库和知识库的基础上进行规范性而又有创造性的科学思维和动态模拟的深加工,以提供智能化的决策支持。

基于GIS的城市规划信息系统总体设计思想见图2。

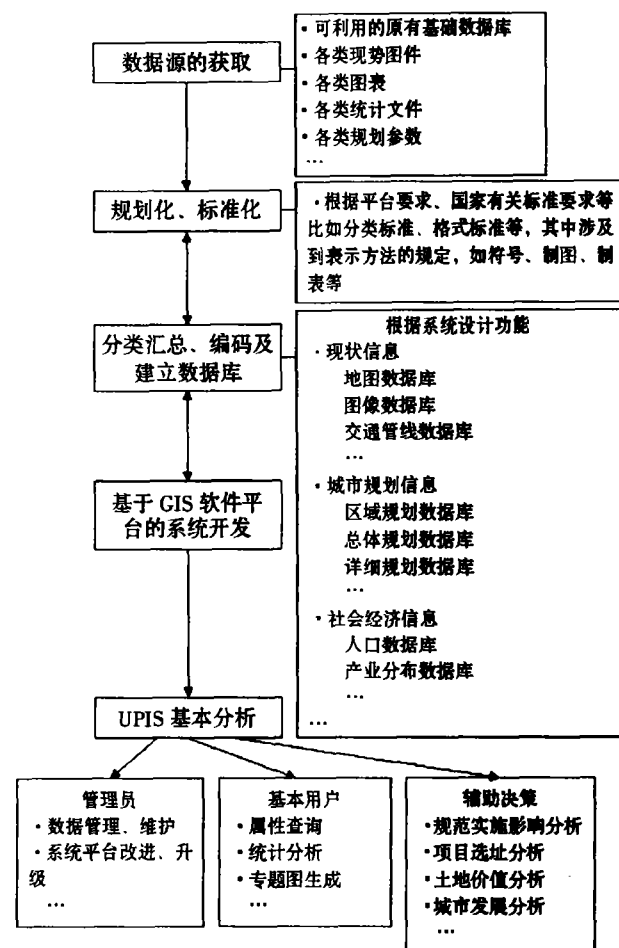


图2 基于GIS的城市规划信息系统总体设计思想

城市规划信息系统总体设计的过程中始终包含着GIS技术的支持。在GIS软件平台上进行的系统开发是与数据的生产交叉或同时进行的,因为这不仅涉及到各种规范和标准的约定,而且更是项目组各部门协调工作的过程。

(下转第67页)

受网络信息点位置的限制。而一旦 WLAN 建成后,在无线网的信号覆盖区域内任何一个位置都可以接入网络。

7. 扩展性。WLAN 有多种配置方式,能够根据需要灵活选择。这样,WLAN 就能胜任从只有几个用户的小型局域网到上千用户的大型网络,并且能够提供像“漫游(Roaming)”等有线网络无法提供的特性。

由于 WLAN 具有多方面的优点,其发展十分迅速。在最近几年里,WLAN 已经在政府、军队、油田、酒店、医院、商场、工厂和学校等等不适合网络布线的场合得到了广泛的应用。

8. 安全性。因为本质上无线电波不要求一个物理性的访问联接,如果你能获得网络的访问代码,那么,在无线电波广播范围内的任何人,都可以监听网络的通信。例如,在停车场附近的人可以很容易地破坏办公室的无线网络,利用访问代码和适当的设备截取敏感数据。

9. 速度。理论上,有线网络上的数据传输速率可达到 10~100Mbps。而无线网络上的速率要慢,数据访问速率低可到 1Mbps,高能达到 11Mbps。无线网络的速度较慢,在具体应用中,效果会很不同。例如,希望通过无线网络传递效果好的视频流数据是不太可能的。音频数据的传递上会好些,但也不是很令人满意。

3.2 无线局域网的应用前景

无线局域网绝不是用来取代有线局域网,而是用来弥补有线局域网之不足,以达到网络延伸之目的,下列情形可能需要无线局域网:无固定工作场所的使用者,有线局域网架设受环境限制,作为

有线局域网的备用系统。

3.3 应用实例

展示会场。对于展会来说,无论是展览者还是参观者,对网络连接都有很高的需求。如果采用有线网布线,会场会相当凌乱。另外,展会举办各种展览,展台的位置经常变动,每次布展需要重新连接有线网络,成本很高。使用无线局域网,是展会最好的选择。利用无线局域网的接入点(AP)将整个展会现场覆盖,无论展台位置如何变动,安装了无线局域网网卡的计算机都可以通过 AP 连接到 Internet,这极大地方便了会场维护单位。展览者和观众都可以利用自由便捷的 Internet 连接在现场演示交流、交换文件、收发电子邮件,记者甚至可以在展会现场将报道发出。

企业、公司、教育、高校等区域,当师生员工使用无线局域网产品时,不管他们在办公室的任何一个角落,有无线局域网产品,就能随意地发电子邮件、分享档案及上网络浏览。

还有其他如,酒店、宾馆、餐饮、零售、医疗、仓储管理、货柜集散场/港口、监视系统等均可能用上无线局域网。

参考文献:

- [1] 刘颖. 数字通信原理与技术[M]. 北京: 邮电大学出版社, 2001.
- [2] 胡道元. 网络程序员教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- [3] 陈思. 无线局域网的新宠: 802.11a 和 802.11g 崭露头角 [DB/OL]. <http://www.chinabyte.com/20030305/1655283.shtml>, 2003-03-05.

(上接第 49 页)

4 结束语

城市规划信息系统近几年发展很快,一方面是因为中国城市规模的不断发展,人口增长很快,小城镇发展尤其迅速,这要求对城市的规划管理水平不断提高;另一方面经济的长足发展,信息技术仍在日新月异的革新,这也给城市规划技术的不断提高创造了条件。城市规划信息系统作为多种信息技术的集成,GIS 技术研究的成果无疑会使其发展日趋成熟和完善。

虚拟 GIS 技术、时空 GIS 技术和 GIS 模型以及专家系统的深入研究和开发将会把人们利用计算机对客观世界的动态模拟提高到更新的水平。这不仅给城市规划信息系统的用户提供更为精确的分析,而且

为决策机构提供更为科学的决策,并且使复杂的决策全过程更为人性化,更形象、具体、逼真、亲切、方便。

参考文献:

- [1] 朱光. 城市规划信息系统中的 GIS 技术探讨[J]. 测绘通报, 2002, 1.
- [2] 梁军. 信息时代的城市规划[J]. 广西城市规划, 1997, 4.
- [3] 陈清明, 等. 浅谈城市规划信息数据库建立[J]. 规划师, 1999, 15(3).
- [4] 陈建光, 等. 基于微机的城市规划建设与管理信息系统体系结构[J]. 四川测绘, 2000, 23(1).
- [5] 戴逢, 姜崇洲, 等. 广州市城市规划信息系统的建设实施 [J]. 规划师, 2000, 16(6).
- [6] 张新长, 等. 城市地理信息系统[M]. 北京: 科学出版社, 2001.