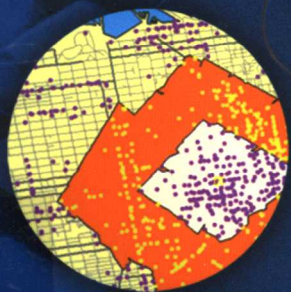


GIS

专题地理信息系统开发与应用丛书 / 王家耀 主编

城市规划与建设 地理信息系统

■ 张新长 马林兵 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

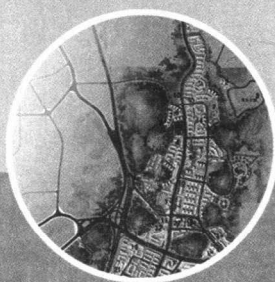
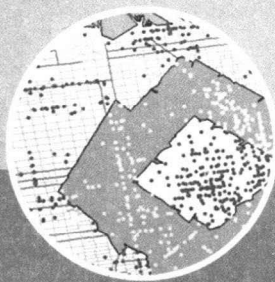
TU984/158

2007

专题地理信息系统开发与应用丛书 / 王家耀 主编

城市规划与建设 地理信息系统

■ 张新长 马林兵 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市规划与建设地理信息系统/张新长,马林兵编著. —武汉:武汉大学出版社,2007.10

(专题地理信息系统开发与应用丛书/王家耀主编)

ISBN 978-7-307-05806-4

I. 城… II. ①张… ②马… III. ①地理信息系统—应用—城市规划—研究 ②地理信息系统—应用—城市建设—研究 IV. TU984
P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 141412 号

责任编辑:任翔

责任校对:王建

版式设计:詹锦玲

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.whu.edu.cn)

印刷:湖北新华印务公司

开本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:325千字

版次:2007年10月第1版 2007年10月第1次印刷

ISBN 978-7-307-05806-4/TU·67 定价:20.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

内 容 简 介

本书全面、系统地论述了城市规划与建设地理信息系统的基本原理、应用方法、最新理论与发展趋势，以及在城市规划与建设方面的许多应用实例，所涉及各方面的主要内容及相关关键技术是当前城市地理信息系统研究与开发重点考虑的技术问题之一。全书共分八章，内容包括：绪论——城市规划与建设地理信息概述；城市规划与建设地理信息系统的基本理论；城市规划与建设地理信息系统分析；城市规划与建设空间数据库的设计与建立；城市规划与建设地理信息系统的开发；城市规划与建设地理信息系统的运行与维护；城市规划与建设地理信息系统的应用；城市规划与建设地理信息系统发展前景等。

本书可作为城市规划和管理人员、城市地理信息系统研究和开发人员以及大专院校有关专业的教师、高年级本科生和研究生教学参考资料。



序

地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 是伴随着信息技术的进步和社会需求的不断增长而发展起来的, 如今已成为各部门、各行业特别是社会公众工作、学习、生活、文化和人际交流的有效的空间信息服务工具, 而且这种势头目前正随着国家信息化的迅速推进而变得更加强劲, 地理信息系统的应用已成为学界、业界和广大用户共同关注的问题。

地理信息系统出现以来的 40 多年中, 其技术、数据源和功能都发生了深刻的变化, 而这一切又都是为了应用。地理信息系统本质上就是一种应用系统, 其应用范围目前已遍及资源调查与利用、环境监控与治理、地质灾害监测与预报、灾后恢复与重建、城市规划与管理、社会治安与社区管理、土地利用与管理、地籍与房产管理、旅游资源管理与服务、智能交通与公交信息服务、电子政务与公众信息服务、电子商务与物流、文化教育与医疗卫生、规划与管理、气象预报与洪涝灾害、城市综合管网勘察与管理、水土保持与退耕还林、森林灾害监视与防治等领域, 并发挥了重要作用。可以说, 凡是与空间定位或空间分布特征相关的领域都需要使用地理信息系统。在这种情况下, 地理信息系统由工具软件转向应用软件开发并进而转向地理信息应用服务, 就成为必然的趋势。

武汉大学出版社组织编写出版的这套地理信息系统开发与应用丛书, 经过一年多的精心组织和编纂, 将先后面世。这套丛书的编写紧密结合地理信息系统的应用, 尽量不涉及或少涉及地理信息系统的基本理论和基本方法, 以应用服务作为主轴来组织内容, 突出应用服务是其显著特色。这套丛书的出版, 必将进一步推动地理信息系统在各部门、各行业的应用。

当前, 我国数字城市、数字海洋、数字江河建设正在蓬勃开展, 地理信息系统的应用已经展现出了更加广阔的前景, 我们期望继续组织编纂和出版有领域应用特色的地理信息系统应用著作, 期望随着更多的业内同行参与到这类应用丛书的编纂中来, 让地理信息系统应用之花越开越鲜艳!

中国工程院院士

王家耀

2007 年 5 月



前 言

随着地理信息技术的快速发展和应用领域的不断拓展,地理信息系统正在融入 IT 技术的主流,成为 IT 技术的重要组成部分。

城市是人类文明的象征,是人类社会物质和精神财富生产、积聚和传播的中心。城市规划与建设地理信息系统是实现城市现代化管理的主要技术手段之一。本书紧扣“城市”特色,把理论性和实用性紧密地结合起来,抓住城市规划与建设地理信息系统的核心和重点,充分体现了城市规划与建设所必须使用的信息化技术。该书的出版对城市规划和管理人员、城市地理信息系统研究和开发人员,以及大专院校有关专业的教师、高年级本科生和研究生具有重要的参考作用。

本书全面、系统地论述了城市规划与建设地理信息系统的基本原理、应用方法、系统分析、数据库建立与运行、发展前景,并介绍了在城市规划与建设方面的许多应用实例。全书共分八章,内容包括:第 1 章,绪论。首先从城市规划与建设的内涵入手,论述了城市规划与建设的基本内容、基本特征、城市地理信息的地位、作用及研究意义,简单介绍了城市地理信息在城市规划与建设中的技术需求和一些应用;随后简要介绍了城市规划与建设信息系统的主要内容。第 2 章,城市规划与建设地理信息系统的基本理论。主要阐述了地理信息系统和城市地理学等基础理论。通过对这些基础理论的介绍,说明了城市地理信息系统是多学科交叉的集中体现。本章还介绍了城市地理信息系统空间定位、城市地理信息的分类与编码、城市地理信息系统数据组成、特点及其城市空间数据结构特征等与城市地理信息系统有关的一些理论和概念。第 3 章,城市规划与建设地理信息系统分析。在前两章的基础上,从研究城市规划与建设地理信息系统的技术与方法角度出发,介绍了城市规划与建设地理信息系统的目标分析、数据分析、业务功能需求分析、支持平台分析,以及需求分析阶段的任务和方法;随后介绍了城市规划领域信息系统分析的主要内容。第 4 章,城市规划与建设空间数据库的设计与建立。论述了空间数据库设计的特点,结合城市规划与建设实际,介绍了城市基础地理数据库、城市基础地质数据库、城市规划成果数据库、城市规划管理数据库等的设计特点和建库过程,为后面的系统开发设计铺垫好基础。第 5 章,城市规划与建设地理信息系统的开发。本章从城市规划与建设地理信息系统的软件工程入手,论述了系统的开发原则与任务,系统的框架和建设步骤,系统软硬件的集成和测试方法,同时介绍了建设项目的规划方案、组织结构及实施管理。第 6 章,城市规划与建设地理信息系统的运行与维护。介绍了数据库系统维护的特点和注意事项,着重阐述了数据更新的方法和维护机制,以及系统运行管理的相关工作人员的培训。第 7 章,城市规划与建设地理信息系统建设应用。本章在上述理论、技术与方法的指导下,全面详细地介绍了地理信息系统中城市规划与建设领域的几个应用实例。主要包括:(1)城市空间基础地理信息系统——介绍了城市空间基础信息系统的开发、设计、建设步骤及相应的



实施管理；(2) 城市规划管理信息系统——主要是通过分析地理信息系统中城市规划管理方面的应用，进行相应的功能设计，提高规划业务的工作效率；(3) 城市地下管线信息系统——分析城市地下管线的特点、功能、数据结构等，总结出地下管线信息系统的综合应用功能，并结合实际，介绍了系统的实施管理问题。第 8 章，城市规划与建设地理信息系统的发展前景。介绍了数字城市、城市三维地理信息系统、电子政务等。

本书由主编张新长策划并拟定编写大纲，第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 5 章、第 7 章和第 8 章由张新长编写；第 4 章、第 6 章由马林兵编写。全书由张新长统稿。本书在编写过程中，得到了中国工程院院士、解放军信息工程大学王家耀教授的热情指导和帮助，北京大学邬伦教授，中山大学许学强教授、黎夏教授，武汉大学刘耀林教授以及武汉大学出版社任翔副编审也给予了多方面的帮助；史敏先生作为责任编辑，为本书付出了辛勤的劳动。特别值得一提的是，本书的编写得到了广州城市信息研究有限公司总经理宋振宇博士的大力支持和协助，并提供了很多极其宝贵的素材；中山大学地图学与 GIS 专业硕士研究生陈鑫祥、付宇等协助作者做了大量的文字及图片整理等工作；本教材在编写过程中还参阅和引用了国内外学者的很多论著，书中仅列出了主要部分。在此一并表示衷心感谢。

本书作为专题地理信息系统开发与应用丛书中的一本，得到了武汉大学出版基金的资助。

由于作者水平有限，加之时间仓促，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

张新长

2006 年 11 月于广州中山大学



目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 城市规划与建设的内涵	1
1.1.1 城市规划与建设的基本内容	1
1.1.2 城市规划与建设的基本特征	2
1.1.3 城市规划与建设的要素构成	3
1.2 城市地理信息概述	4
1.2.1 城市地理信息的基本特征	5
1.2.2 城市地理信息的认知	6
1.2.3 城市地理信息的地位和作用	8
1.3 城市规划与信息技术	9
1.3.1 城市规划与建设的技术需求	9
1.3.2 信息技术在城市规划与建设中的应用	10
1.3.3 城市规划与城市地理信息技术的结合	11
1.4 城市规划与建设信息系统的主要内容	11
1.4.1 建设项目选址规划	11
1.4.2 建设用地规划	12
1.4.3 城市综合管线管理	14
1.4.4 电子报批辅助规划和审批	15
1.4.5 城市规划监察	16
1.4.6 城市地籍管理	16
1.5 本书的主要内容	17
主要参考文献	18
第 2 章 城市规划与建设地理信息系统的基本理论	20
2.1 地理信息系统概述	20
2.1.1 地理信息系统的构成	20
2.1.2 地理信息系统的主要特征和功能	21
2.1.3 地理信息系统的发展前景	23
2.2 城市地理学	26
2.2.1 城市形成和发展的条件	26
2.2.2 城市空间内部结构与组织	27
2.2.3 城市问题研究	28

2.3	城市地理信息系统空间定位	29
2.3.1	空间参照系统	29
2.3.2	WGS-84 地心坐标系统及其与国家坐标系的转换	35
2.3.3	城市独立坐标系的基本转换方法	36
2.4	城市地理信息系统的分类与编码	39
2.4.1	城市地理信息的概述	39
2.4.2	城市地理信息分类和编码	39
2.4.3	城市地理信息的基础和专业信息特点	49
	主要参考文献	49
第3章	城市规划与建设地理信息系统分析	51
3.1	城市规划与建设信息系统概要分析	51
3.1.1	目标分析	51
3.1.2	数据分析	52
3.1.3	业务功能分析	54
3.1.4	支撑平台分析	55
3.2	需求分析	57
3.2.1	需求分析的任务与目的	57
3.2.2	需求分析的步骤与方法	57
3.2.3	业务分析	58
3.2.4	编写软件分析说明书	59
3.3	系统分析	60
3.3.1	城市规划管理组织结构	60
3.3.2	城市规划管理业务职能分析	60
3.3.3	规划审批业务流程	63
3.3.4	规划管理对象模型	64
3.3.5	对规划案卷的基本定义	67
3.3.6	规划案卷属性的分类	69
3.3.7	项目属性的分类	69
3.3.8	规划案卷审批过程功能模型	70
	主要参考文献	71
第4章	城市规划与建设空间数据库的设计	72
4.1	空间数据库设计概述	72
4.1.1	空间数据的特点	72
4.1.2	空间数据库设计的概念	72
4.1.3	空间数据设计的目标	73
4.1.4	空间数据的分层组织	73
4.2	城市规划与建设空间数据库组织	75



4.2.1	基本数据源	75
4.2.2	空间数据库内容	75
4.2.3	城市基础地理数据库	75
4.2.4	城市基础地质数据库	77
4.2.5	城市规划成果数据库	78
4.2.6	城市规划管理数据库	78
4.2.7	其他专题属性数据库	78
4.3	城市规划与建设基础地理数据库设计	78
4.3.1	空间数据库管理模式	78
4.3.2	空间参考系的选择	79
4.3.3	基础地理数据库设计	79
4.3.4	元数据库设计	83
4.4	城市规划成果数据库设计	87
4.4.1	城市规划成果数据库的组成	87
4.4.2	城市规划成果 GIS 数据组织	88
4.4.3	城市规划成果 GIS 数据库设计	90
4.5	城市综合管线数据库设计	92
4.5.1	城市管线数据组织	92
4.5.2	城市管线数据编码	92
4.5.3	城市管线数据库的建立	94
	主要参考文献	95
第 5 章	城市规划与建设地理信息系统的开发	97
5.1	开发的原则与任务	97
5.1.1	开发的目标	97
5.1.2	开发的任务	98
5.1.3	与其他信息系统的不同点	98
5.2	系统的软件体系框架与分步实现策略	99
5.2.1	软件体系框架	99
5.2.2	建设与实施步骤	101
5.2.3	规划方案审批功能实现的策略	102
5.3	系统集成	104
5.3.1	硬件平台的选择与集成	104
5.3.2	软件平台的选择与集成	105
5.3.3	集成测试的方法	110
5.4	数据库实施与测试	111
5.4.1	空间数据与属性数据的连接	111
5.4.2	数据库运行与维护	112
5.4.3	运行维护设计要求	113



5.5 项目的开发管理	114
5.5.1 项目规划的方案	114
5.5.2 项目实施组织机构	114
5.5.3 项目实施的管理	117
5.5.4 软件开发提供的文档	117
5.5.5 项目的软件工程监理	118
主要参考文献	120
第6章 城市规划与建设地理信息系统的运行与维护	121
6.1 系统维护	121
6.1.1 系统维护的内容	121
6.1.2 系统开发与维护方式选择	121
6.1.3 系统维护人员的职责	122
6.1.4 信息中心在规划建设部门的定位	122
6.2 数据维护与更新	123
6.2.1 数字线画图更新	124
6.2.2 规划数据更新	125
6.2.3 管线数据更新	126
6.2.4 历史空间数据更新方案	126
6.3 人员培训	127
主要参考文献	128
第7章 城市规划与建设地理信息系统的应用	129
7.1 城市空间基础地理信息系统建设实例	129
7.1.1 系统目标与总体设计	129
7.1.2 系统标准化与规范化	135
7.1.3 系统建设的主要内容与功能设计	138
7.2 城市规划管理信息系统建设实例	151
7.2.1 规划局信息化的几种模式	151
7.2.2 业务系统和数据的几种整合模式	152
7.2.3 通用业务流程的总结	152
7.2.4 系统开发前期准备及数据准备	154
7.2.5 图文查询与图档功能设计	156
7.2.6 规划监察系统设计	158
7.2.7 系统运行环境与网络平台选择	160
7.2.8 系统总体投资概算与开发时间计划	161
7.3 城市地下管线信息系统建设实例	162
7.3.1 地下管线的特点	163
7.3.2 地下管线的数据库模型和数据结构	163



7.3.3 地下管线信息系统的数据库组织	168
7.3.4 地下管线空间数据的采集与建库	169
7.3.5 地下管线信息系统的综合应用功能分析	170
7.3.6 地下管线信息系统的实施	178
主要参考文献	178
第8章 城市规划与建设地理信息系统的发展前景	180
8.1 数字城市概述	180
8.2 数字城市的内容	182
8.2.1 数字城市的框架结构	182
8.2.2 数字城市建设的主要内容	184
8.3 城市三维地理信息系统	185
8.3.1 三维空间数据模型	186
8.3.2 城市三维空间数据的采集方法	190
8.3.3 三维地理信息系统在城市规划中的应用	194
8.4 城市GIS应用的展望	199
8.4.1 GIS在城市规划政府管理部门的应用	199
8.4.2 GIS与电子政务	202
主要参考文献	204

第 1 章 绪 论

1.1 城市规划与建设的内涵

城市是人类文明的载体,同时也是国家和地区社会经济发展的中心。现代城市是一个多功能、社会化的有机综合体,是一个高度复杂的动态大系统。城市的内部功能完善、结构的合理化迫切需要城市规划的引导,城市建设本身不可能自发地朝着可持续发展的方向健康有序地迈进。因此,城市规划是城市复杂系统运转、创造良好人居环境的根本保障,否则,将严重阻碍国家与地区社会经济的发展。科学合理的城市规划能为国家与地区的建设带来巨大的综合效益。

1.1.1 城市规划与建设的基本内容

城市规划(Urban Planning)是指为了实现一定时期内城市的经济和社会发展目标,确定城市性质、规模和发展方向,合理利用城市土地、城市空间布局 and 各项建设的综合部署和具体安排。城市规划是城市建设的基本依据,是保证城市土地合理利用和开发经营活动的前提与基础,是实现城市发展目标的重要手段之一。

就整体而言,城市规划的对象是以城市土地利用为主要内容和基础的城市空间系统。城市规划学科领域是对城市土地利用的综合研究及在土地利用组合基础上的城市空间使用的规划。因此,城市规划通过对城市土地利用的调节,改善城市的物质空间结构和在土地利用中反映出来的社会经济关系,进而改变城市各组成要素在城市发展过程中的相互关系,以达到指导城市发展的目的。

城市规划在其发展的历史中,其内容主要集中在五个方面,即

- (1) 城市和区域的发展战略研究。
- (2) 土地利用的配置及城市空间的组合和设计。
- (3) 交通运输网络的架构及各项城市基础设施的综合安排。
- (4) 城市政策的设计与实施。
- (5) 城市发展的时序安排和建设的规划管理。

按城市规划的层次分类,可以分为城市总体规划、城市分区规划、城市详细规划三种。

城市建设是一个庞大的系统工程,既有经济建设,又有基础设施建设,还有科技、文化和公共生活服务设施建设。它们之间紧密相连,有些方面还互为促进和制约。因此,必须在城市总体规划这个“总谱”的指导下,有条不紊地进行布局安排,做到统筹安排,各得其所。为保证城市规划的实现,还需通过立法加强管理。



1989 年底我国颁布的《中华人民共和国城市规划法》(以下简称《城市规划法》),是我国城市建设管理方面的一部重要法律。随着社会主义市场经济体制的建立,我国政府正把城市建设作为首要的职能。而城市规划是城市建设的龙头,科学、求实和法制化的城市规划及其管理,对城市建设起主导作用。由此可见,城市规划及其管理是城市政府的重要职责,对于市政府工作和城市发展,具有决定性的意义。

1.1.2 城市规划与建设的基本特征

由于生产力和人口的高度集中,城市问题十分复杂。城市规划涉及政治、经济、社会、技术与艺术,以及人民生活的广泛领域。为了对城市规划工作的性质有比较确切的了解,必须进一步认识其特点。

1. 城市规划是综合性的工作

城市的社会、经济、环境和技术发展等各项要素,既互为依据,又相互制约。城市规划需要对城市的各项要素进行统筹安排,使之各得其所、协调发展。综合性是城市规划工作的重要特点,它涉及许多方面的问题,如当考虑城市的建设条件时,会涉及气象、水文、工程地质和水文地质等范畴的问题;当考虑城市发展战略和发展规模时,又涉及大量社会经济和技术的工作;当具体布置各项建设项目、研究各种建设方案时,又涉及大量工程技术方面的工作。当考虑城市空间的组合、建筑的布局形式、城市的风貌、园林绿化的安排等时,则又需要从建筑艺术的角度来处理。而这些问题,都密切相关,不能孤立对待。城市规划不仅反映单项工程设计的要求和发展计划,而且还要综合考虑各项工程设计相互之间的关系。它既为各单项工程设计提供建设方案和设计依据,又须统一解决各单项工程设计相互之间在技术和经济等方面的种种矛盾,因而城市规划部门和各专业设计部门有较密切的联系。

2. 城市规划是法治性、政策性很强的工作

城市规划既是城市各种建设的战略部署,又是组织合理的生产、生活环境的手段,涉及国家经济、社会、环境、文化等众多部门。特别是在城市总体规划中,一些重大问题的解决都必须以有关法律法规和方针政策为依据。例如城市的发展战略和发展规模、居住面积的规划指标、各项建设的用地指标,等等,都不单纯是技术和经济的问题,而是关系到生产力发展水平、人民生活水平、城乡关系、可持续发展等重大问题。

3. 城市规划工作具有地方性

城市的规划、建设和管理是城市政府的主要职能,其目的是促进城市经济、社会的协调发展和加强环境保护。城市规划要根据地方特点,因地制宜地编制;同时,规划的实施要依靠城市政府的筹划和广大城市居民的共同努力。因此,在工作过程中,既要遵循城市规划的科学规律,又要符合当地条件,尊重当地人民的意愿,和当地有关部门密切配合,使规划工作成为市民参与规划制定的过程和动员全民实施规划的过程,使城市规划真正成为城市政府实施宏观调控、保障社会经济协调发展、保护地方环境和人民利益的有力武器。

4. 城市规划是长期性和经常性的工作

城市规划既要解决当前建设问题,又要预计今后一定时期的发展并充分估计长远的发展要求;它既要有现实性,又要有预测性。但是,社会是不断发展变化的,影响城市发展

的因素也在变化,在城市发展过程中会不断产生新情况,出现新问题,提出新要求。因此,作为城市建设指导的城市规划不可能是一成不变的,应当根据实际的发展和外界因素的变化,适时地加以调整或补充,不断地适应发展需要,使城市规划逐步趋于全面、正确反映城市发展的客观实际。所以城市规划是城市发展的动态规划,它是一项长期性和经常性的工作。

虽然规划要不断地调整和补充,但是每一时期的城市规划又是建立在当时的经济社会发展条件和生态环境承载力的基础上,经过调查研究而制定的,是一定时期指导建设的依据,所以城市规划一经批准,必须保持其相对的稳定性和严肃性,只有通过法定程序才能对其进行调整和修改,任何个人或社会利益集团都不能随意使之变更。

5. 城市规划具有实践性

城市规划的实践性,首先在于它的基本目的是为城市建设服务,规划方案要充分反映建设实践中的问题和要求,有很强的现实性。其次,按规划进行建设是实现规划的唯一途径,规划管理在城市规划工作中占有重要地位。规划实践的难度不仅在于要对各项建设在时空方面作出符合规划的安排,而且要积极地协调各项建设的要求和矛盾,组织协同建设,使之既符合城市规划总体意图,又能满足各项建设的合理要求。这就要求规划工作者不仅要有深厚的专业理论和政策修养,有丰富的社会科学和自然科学知识,还必须要有较好的心理素质、社会实践经验和积极主动的工作态度。当然,任何一个规划方案对实施过程中问题的预计和解决都不可能十分周全,也不可能一成不变。这就需要在实践中不断地进行丰富、补充和完善。城市建设实践是检验规划是否符合客观要求的唯一标准。

与规划性的工作相比,城市建设的特点是:城市形成和城市建设过程是同时进行的,城市建设是阶段性和连续性的统一,城市建设的系统性和城市建设的地区性的统一。

城市建设可以理解为城市设计和大量建筑两个过程。其作用可以分为以下两点:

(1) 改变土地利用功能

① 城市扩建。城市建筑占用近郊农田,近郊农田变为城市用地、远郊变成近郊。农田变工商用地,土地生产率提高了。

② 城市改建。在城市中成片使用土地难,投资大。改建中要尽可能利用原有管线和基础设施。城市改建方式包括全部拆迁重建、部分拆迁重建、改善基础设施等。

(2) 改变形体环境

城市建设改善形体环境化,提高土地利用率,受到土地(Land)、环境(Environment)、社区(Community)(老、新)改变、服务(Services)改善等因素的限制。从本质上说,城市建设使土地利用更紧凑,利用形式多样化和混合化,在经济上提供一个更合理的土地利用模式,提高城市的综合效率。

1.1.3 城市规划与建设的要素构成

城市规划与建设是一项有组织、有目的的社会活动。城市结构复杂,规划与建设所涉及的领域繁多,既有自然环境形成的城市居住特点、经济因素形成的经济结构,还有不同社会阶层组成的社会结构,以及城市规划工作的管理人员等。

1. 城市自然因素与资源环境

城市中的自然因素包括土地、水、植被、空气与气候状况、地形地貌特点等自然环境

的基本因素。与一般地区不同的是,这些因素经过人工的大力修建和改造,已经失去了其原始的自然风貌,而变成一种特殊的人文景观,它们比其本身更具有经济和社会价值,针对不同地区的城市,这些自然因素的特征就成为城市发展的背景条件和自然基础。尤其是20世纪以来,工业化和城市化速度的加快,大批城市和城市群涌现出来。这种大规模的城市扩张,使地域面积小、自然资源有限的城市出现了城市自然资源紧缺、生态系统严重失调,环境污染严重,人居环境极度恶化等一系列问题。因此,城市中的自然因素就成为城市发展与管理的重要内容。

2. 城市经济因素

城市人口的高度集中意味着各项服务设施的密集和经济活动的频繁与集中。因而,城市经济活动的集中与分化非常明显。这里的经济活动不但反映了区域经中集聚和扩散的空间演变规律及其各项内容,而且还形成了房地产与住房、城市交通、各种服务业等第三产业这些特定的经济领域。因此,城市的经济及其活动内容主要包括:城市总量经济的平衡、部门结构与产业结构、经济要素的空间分布、城市劳动力供给与就业、城市住房与房地产业、公共服务业、其他第三产业、城市交通经济等。

3. 城市社会因素

城市人口的高度集中,使其分化出不同的阶层、组织,从而产生出不同的生活方式、文化习俗等社会群体,以及由此而产生的城市问题,它们构成了城市社会的主要内容。

4. 管理人员

任何管理都与管理人员密切相关。管理的水平与成败在很大程度上取决于管理人员的素质及其努力程度。管理人员是组织管理活动的执行者和组织者。城市规划管理人员在规划管理部门中扮演的角色和所起的作用是多方面的。不同层次的管理人员扮演不同的角色,起着不同的作用。就基层规划管理人员所扮演的角色和所起的作用而言,①在人际关系方面,他是“官方代表”,又是联络员,联系内外、上下、横向之间的关系。②在信息沟通方面,他扮演信息传播的角色,发挥上情下达、下情上传的作用。③在决策方面,他既扮演矛盾处理者的角色,发挥组织、协调作用,又扮演谈判者的角色,发挥影响和指导作用,还在某种程度上参与决策,发挥参谋作用。

1.2 城市地理信息概述

城市地理信息是指与所研究对象的城市空间地理分布有关的信息,是有关城市地理实体的性质、特征和运动状态表征的一切有用的知识,它表示地表物体及环境所固有的数量、质量、分布特征、联系和规律。地理信息是对表达地理现象的地理数据的解释,地理现象可以从不同侧面进行描述,形成不同类型的地理数据,通常分为几何数据、属性数据和时间数据,分别描述地理现象的空间位置、属性特征及时间特征三个侧面。

(1) 几何数据描述地理现象的空间位置、空间形态、空间关系等方面。地理信息总是与其地理位置联系在一起的,因此具有空间定位性。

(2) 属性数据有时又称非空间数据,是描述地理现象专题性质的定性或定量数据。地理信息总是反映一定的专题内容,具有专题性。

(3) 时间特征是指地理数据采集或地理现象发生的时刻、时段,以及地理现象的动态

变化。时间对环境模拟分析十分重要。地理信息的时间特征要求及时采集和更新地理信息,并分析地理现象随时间的分布和变化规律,进而对未来做出预测。

空间位置、属性和时间是地理信息的三大要素。从城市地理实体到城市地理数据,再到城市地理信息的发展,反映了人类认识的巨大飞跃。城市地理信息属于空间信息,其位置的识别是与数据联系在一起的,它具有区域性。城市地理信息以复杂的城市社会、经济、历史、文化等的空间表达为主要研究对象,因而需要引入更为宽广和更为深入的系统分析观点,即将研究城市信息范围分为宏观、中观、微观三个层次。

(1) 宏观层次可将城市看成是区域空间的一个点、增长中心或核心。

(2) 中观层次对应于城市市域、城市本身、城市中的区,将城市本身看成一个面。

(3) 微观层次对应于街区、规划小区,将城市看成一种立体空间。

城市地理信息按其空间分布特征,可分为离散分布的城市地理信息(在空间分布上具有离散性质的地理实体信息,如居民点、商业网点等)和连续分布的城市地理信息(在空间分布上具有连续性质的地理实体信息,如地面高程、空气指数等)。

城市地理信息又具有多维结构的特征,即在同一位置上具有多个专题和属性的信息结构。例如在城市繁忙的街道某一地面点位上,可以取得这一点的高程、地耐力、噪声、污染、交通等多种信息。而且,城市地理信息有明显的时序特征,即动态变化特征。这就要求及时采集和更新它们,并根据多时相的数据和信息来寻找随时间的分布规律,进而对未来作出预测或预报。

城市地理信息可分为两类:基础地理信息和专题地理信息,前者包括各种平面和高程控制点、建筑物、道路、水系、境界、地形、植被、地名及某些属性信息等,用于表示城市基本面貌并作为各种专题信息空间位的载体;后者是指各种专题性城市地理信息,包括城市规划、土地利用、交通、综合管网、房地产、地籍、环境等,用于表示城市某一专业领域要素的空间分布及规律。

1.2.1 城市地理信息的基本特征

城市是一个超大型的、复杂的人文与自然的复合系统,是人口、资源、环境和社会经济要素高度密集的、以获得综合集聚效益为目的的地理综合体。这就决定了城市是最复杂、最活跃、人地交流强度最高的地球组成部分。因此,城市地理信息是数字城市最重要的应用方向,也是建立数字城市的最关键部分。城市地理信息具有一些特征,这些基本特征对城市地理信息分析有着重要意义。

1. 数据量大

城市地理信息既有空间特征,又有属性特征,在时态地理信息系统(GIS)中还有不同时间的版本,因此其数据量很大。一张精度适当的地图,其数据量超过百万字的书籍,相当于一张光盘的容量。城市地理信息系统中需要管理的地图数据,少则几十幅图,多则达上千万张,数据量是非常庞大的。例如,NASA的EOS计划中,其城市地理信息系统处理的数据量预期将达到百万GB(Arge, 1996)。尤其是随着全球对地观测计划的不断发展,每天都可以获得上万亿兆的地球资源、环境特征数据。这必然对数据分析带来极大的压力,需要进行概括处理。