

# GIS

技术与应用丛书

**内容定位：** GIS 技术在数字城市建设中的行业应用

**读者定位：** GIS 技术应用研究人员、城建领域应用人员、城市信息化建设及各相关领域管理人员

# 城市地理信息 系统及应用

郝力 等编著

**GIS 技术与应用丛书：**

- 地理信息系统
- 城市地理信息系统及应用
- 组件 GIS 技术与应用
- 互联网空间信息系统——Web GIS
- 地理信息系统集成及应用

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

GIS 技术与应用丛书

# 城市地理信息系统及应用

郝力等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书围绕城市 GIS 应用,重点讨论 GIS 技术在数字城市建设中的行业应用。全书共分 10 章,分别介绍了作为数字城市信息基础的城市空间基础地理信息系统;GIS 技术在城市规划、房地产管理、综合管网、城市勘察等行业中的应用及系统建设问题;GIS 技术在电子政务系统中的应用;GIS 技术在数字城市应用中的展望和预测;影响城市 GIS 应用的新技术发展趋势以及 GIS 产业化和资本市场的相关内容。

本书可为 GIS 技术应用研究人员、城建领域应用人员、城市信息化建设及各相关领域的管理人员提供借鉴。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

城市地理信息系统及应用/郝力等编著. —北京:电子工业出版社,2002.7  
(GIS 技术与应用丛书)  
ISBN 7-5053-7741-8

I. 城… II. 郝… III. 城市规划—地理信息系统 IV. TU984

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 043967 号

责任编辑:沈艳波

印 刷:北京李史山胶印厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:17.75 字数:320 千字

版 次:2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

印 数:6 000 册 定价:29.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077

## 《GIS 技术与应用丛书》编审委员会

顾 问：徐冠华 陈述彭 李德仁 童庆禧

主 任：方 裕

副主任：田国良 周成虎 李 京

委 员(按姓氏笔画为序)：

王志刚 邬 伦 张其锴 张 晋 张家庆 吴信才

杜振民 陈建春 李加洪 李 莉 李 毅 杨崇俊

郑立中 郝 力 查宗祥 龚健雅 景贵飞 熊允泰

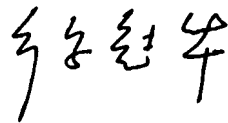
## 序

地理信息系统(GIS)是空间信息科学与技术的一个重要组成部分。作为一类获取、处理、分析、访问、表示以及在不同用户、不同系统、不同地点之间传输空间数据的计算机信息系统,地理信息系统已经广泛地应用于国民经济的各个领域和社会生活的诸多方面。由于世界75%~80%的信息与其空间位置有关,随着人类获取空间数据能力的不断提高和信息空间化技术的发展,地理信息系统应用将提升到一个新的深度和广度。作为一类软件,它将成为在操作系统和数据库系统基础之上的主要应用集成平台,在国民经济信息化和促进传统行业信息化改造中发挥重要的作用。

经过长期的努力,特别是“九五”期间的努力,我国已经初步形成了自己的地理信息系统软件产业。国产地理信息系统软件已经成为国内市场的一支重要力量,在中小型地理信息系统方面渐成主流之势,并开始走出国门,开拓国际市场。“十五”期间,国家将在“九五”工作的基础上,继续加大投入,坚持技术创新、产品开发和推广应用并重,进一步保持和发展我国地理信息系统软件产业的上升势头。在国家科技计划的引导下,我们要研究新一代地理信息系统软件技术,开发大型地理信息系统软件产品,开展行业性的应用示范。作为我国计算机软件产业的一个重要组成部分,我期望地理信息系统软件能在“十五”期间上一个新的台阶。争取经过一段时间的努力,使我国在地理信息系统理论研究、技术开发和应用推广诸方面进入世界的前列。

作为一门新型的交叉学科,地理信息系统的理论和技术还有相当多的方面不够完善,人们对空间实体之间的关系和表达形式还没有一个完整的、确定性的框架,地理信息系统软件产品也还不能完全满足各方面日益扩大的应用要求。应用需求是地理信息系统理论与技术发展的原动力。当前,地理信息系统软件正面临技术的重大转型。我们必须根据应用实际提出来的问题,研究和解决限制地理信息系统发展的理论问题和技术问题,制定完整的标准规范体系,敢于突破框框,坚持技术创新和跨越,实现地理信息系统软件的四个转变:由以系统为中心向以数据为中心的转变、由面向地图的处理向面向客观空间实体及其关系的处理的转变、由单纯的二维处理向多维处理的转变、由管理型向分析决策型的转变。

目前,全国范围内的数字省区、数字城市的建设方兴未艾,为地理信息系统的发展提供了广阔的舞台。应用的发展需要更多的既熟悉地理信息系统、又熟悉应用领域知识的复合型人才。我们应该动员各方面的力量,建立全国性的培训网络体系,既要重视正规教育,也要重视各种形式的在职培训和社会业余教育。“GIS 技术与应用”丛书的出版,正是顺应了这种发展的形势。丛书以地理信息系统应用技术人员为阅读对象,一定能在推动我国地理信息系统应用与产业发展中发挥积极的作用。

A handwritten signature in black ink, consisting of four characters: '向震' (Xiang Zhen).

2002 年 6 月 26 日

# 前 言

随着由信息化、网络化、数字化和智能化推动的 21 世纪的到来，整个社会的信息化工程日益突显，特别是作为国民经济和社会发展关键环节的城市信息化更是成为了一项战略工作，城市信息化建设日益为各国、各城市所关注。而在整个城市信息化（或者说数字城市）工程中，涉及到一项重要空间技术的应用——GIS 技术在数字城市中的应用。但是面对新兴的空间和软件信息技术，特别是 3S 技术，许多人并不了解，包括从事数字城市建设的一些执行者和管理者。

利用 GIS 技术为数字城市领域中应用研究和系统建设提供服务是本书的宗旨。全书主要就 GIS 技术在数字城市的核心系统中的应用进行了阐述，并对系统建设过程中的许多技术环节进行了论述。这些系统包括作为基础信息平台的城市空间基础信息系统、作为专业应用的城市规划管理信息系统、城市房地产管理信息系统、城市综合管网管理信息系统、城市勘察管理信息系统、提高政府城建系统管理和运作效率的电子政务系统。同时，本书还对数字城市应用过程中的一些新技术进行了展望和介绍。

本书是集体劳动的结晶。在全书编著过程中，得到了许多人的帮助，他们为本书的最终完成和出版付出了努力。建设部信息中心的郝力先生，建设部综合勘察研究设计院的汪祖进先生、王丹先生，东城规划局的高萍女士，北京建设数字科技有限责任公司王净先生、梁松先生、孙良俊先生、吴强华先生、霍文虎先生、李国忠先生、黄玉芳先生，北京理正软件设计研究院的黄琨先生，郑州市房产管理局的王秀鸽，以及杭州市房地产产权监理处的蔡阳军先生都参与了本书的编写。全书由郝力先生主编，王净先生协助统稿。此外，电子工业出版社的王颖女士为本书的编著完成和出版也给予了很大的支持，在此一并向他们表示衷心的感谢。

正是大家的共同努力才使得本书成功出版成为可能，相信本书的出版会对读者大有益处和帮助。

编著者

2002.5

## 前 言

---

随着由信息化、网络化、数字化和智能化推动的 21 世纪的到来，整个社会的信息化工程日益突显，特别是作为国民经济和社会发展关键环节的城市信息化更是成为了一项战略工作，城市信息化建设日益为各国、各城市所关注。而在整个城市信息化（或者说数字城市）工程中，涉及到一项重要空间技术的应用——GIS 技术在数字城市中的应用。但是面对新兴的空间和软件信息技术，特别是 3S 技术，许多人并不了解，包括从事数字城市建设的一些执行者和管理者。

利用 GIS 技术为数字城市领域中应用研究和系统建设提供服务是本书的宗旨。全书主要就 GIS 技术在数字城市的核心系统中的应用进行了阐述，并对系统建设过程中的许多技术环节进行了论述。这些系统包括作为基础信息平台的城市空间基础信息系统、作为专业应用的城市规划管理信息系统、城市房地产管理信息系统、城市综合管网管理信息系统、城市勘察管理信息系统、提高政府城建系统管理和运作效率的电子政务系统。同时，本书还对数字城市应用过程中的一些新技术进行了展望和介绍。

本书是集体劳动的结晶。在全书编著过程中，得到了许多人的帮助，他们为本书的最终完成和出版付出了努力。建设部信息中心的郝力先生，建设部综合勘察研究设计院的汪祖进先生、王丹先生，东城规划局的高萍女士，北京建设数字科技有限责任公司王净先生、梁松先生、孙良俊先生、吴强华先生、霍文虎先生、李国忠先生、黄玉芳先生，北京理正软件设计研究院的黄琨先生，郑州市房产管理局的王秀鸽，以及杭州市房地产权监理处的蔡阳军先生都参与了本书的编写。全书由郝力先生主编，王净先生协助统稿。此外，电子工业出版社的王颖女士为本书的编著完成和出版也给予了很大的支持，在此一并向他们表示衷心的感谢。

正是大家的共同努力才使得本书成功出版成为可能，相信本书的出版会对读者大有益处和帮助。

编著者

2002.5



# 目 录

<b>第 1 章 城市 GIS 系统应用概述</b> .....	(1)
1.1 行业应用系统是城市 GIS 应用的核心 .....	(2)
1.2 行业应用系统奠定城市 GIS 应用的数字化基础 .....	(2)
1.2.1 行业应用系统实现信息载体数字化 .....	(2)
1.2.2 行业应用系统实现业务规范化 .....	(3)
1.2.3 行业应用系统实现业务数据动态化 .....	(4)
1.2.4 行业应用系统实现业务管理网络化 .....	(4)
1.3 核心应用系统的相互关系和作用 .....	(5)
<b>第 2 章 城市空间基础地理信息系统应用</b> .....	(7)
2.1 城市空间基础信息的特征及在数字城市中的地位 .....	(8)
2.1.1 城市空间基础信息的基本特征 .....	(8)
2.1.2 城市空间基础信息在数字城市中的地位 .....	(9)
2.2 城市空间基础信息数据库的建立 .....	(9)
2.2.1 DLG 数据库的建立 .....	(9)
2.2.2 DOM 数据库的建立 .....	(10)
2.2.3 属性数据库的建立 .....	(11)
2.2.4 小结 .....	(12)
2.3 城市空间基础地理信息系统建设 .....	(13)
2.3.1 城市空间基础地理信息系统建设的出发点 .....	(13)
2.3.2 城市空间基础地理信息系统建设的基本原则 .....	(13)
2.3.3 城市空间基础地理信息系统的主要功能 .....	(14)
2.3.4 系统的总体结构 .....	(15)
2.4 宁波市城市空间基础地理信息系统建设实例 .....	(18)
2.4.1 系统建设的意义和目的 .....	(18)
2.4.2 系统开发技术背景 .....	(18)

2.4.3	系统目标	(19)
2.4.4	系统总体设计	(20)
2.4.5	系统建设的主要内容与功能设计	(31)
2.4.6	系统环境配置	(48)
2.4.7	系统标准化与规范化	(55)
2.4.8	系统实施方案	(56)
2.4.9	系统投资估算	(60)
2.4.10	系统培训与技术支持	(61)
<b>第3章</b>	<b>城市规划管理信息系统</b>	<b>(63)</b>
3.1	发展回顾	(64)
3.1.1	概述	(64)
3.1.2	发展阶段	(64)
3.2	规划管理信息系统发展中形成的核心技术	(66)
3.2.1	工具化行业应用系统软件平台	(66)
3.2.2	工具化跨 GIS 平台的软件开发平台	(71)
3.2.3	滚动提纯行业应用模型技术	(72)
3.2.4	4D,3D 及 Web GIS 技术	(72)
3.3	规划管理信息系统建设的主要经验	(79)
3.3.1	专注行业持之以恒	(79)
3.3.2	实事求是实用是金	(80)
3.3.3	融入 IT 不负时代	(81)
3.3.4	用户需求不可或缺	(82)
3.4	规划管理信息系统建设的一般程序	(83)
3.4.1	系统预选	(83)
3.4.2	技术关键	(83)
3.4.3	系统建设的前期准备	(84)
3.4.4	系统现场调研	(87)
3.4.5	系统原型与交互	(87)
3.4.6	系统培训	(88)
3.4.7	系统安装和交付	(89)
3.4.8	系统验收	(90)

3.4.9 系统维护	(90)
3.4.10 系统升级	(93)
3.5 太原市规划管理信息系统的开发与应用	(94)
3.5.1 应用背景	(94)
3.5.2 系统设计与特点	(95)
3.5.3 系统运行环境	(99)
3.5.4 应用效果	(100)
3.6 规划管理信息系统建设的标准	(102)
3.6.1 国家标准和行业标准	(103)
3.6.2 应用标准	(104)
3.7 规划管理信息系统发展展望	(109)
3.7.1 技术展望	(109)
3.7.2 应用展望	(111)
<b>第4章 基于GIS的城市房地产管理信息系统应用</b>	<b>(113)</b>
4.1 房地产管理的主要特征分析	(114)
4.1.1 房地产管理	(114)
4.1.2 产权产籍管理是房地产管理的基础和核心	(114)
4.1.3 房地产图形与房地产测绘	(115)
4.2 GIS在房地产行业中的应用	(118)
4.2.1 GIS技术的应用使房地产管理手段大大提高	(118)
4.2.2 房地产行业对GIS的要求	(118)
4.2.3 第三代房地产管理信息系统	(120)
4.3 城市房地产管理信息系统建设的关键点	(121)
4.3.1 房地产管理信息化标准的研究	(121)
4.3.2 关键技术无缝集成	(122)
4.3.3 房地产综合数据的图文一体化	(122)
4.3.4 基于空间数据的房地产信息数据挖掘	(122)
4.4 城市房地产管理信息系统的主要功能	(123)
4.4.1 系统总体功能结构	(123)
4.4.2 业务办公子系统的主要功能	(124)
4.4.3 图形管理子系统的主要功能	(131)

4.4.4	系统维护子系统的主要功能 .....	(138)
4.4.5	办公 OA 和信息发布查询子系统的主要功能 .....	(142)
4.5	房地产 GIS 近期发展趋势 .....	(145)
4.5.1	基于 GIS 技术的房地产管理信息系统的全面一体化设计 .....	(145)
4.5.2	完全实现以图管证, 图形资源得到充分、快捷的利用 .....	(146)
4.5.3	采用全新技术, 实现房地产管理信息系统网络化, 实现资源共享 .....	(146)
4.5.4	系统设计采用开放式结构, 便于技术不断成熟和发展 .....	(146)
4.5.5	增强信息整理和分析功能, 为决策提供可靠依据 .....	(147)
4.5.6	数据库设计全面化, 保护现有的数据资源 .....	(147)
4.5.7	系统设计充分考虑城市数字化, 适应未来需求 .....	(148)
4.6	应用案例——郑州市房产产权产籍信息系统 .....	(148)
4.6.1	应用背景 .....	(148)
4.6.2	系统的主要特点 .....	(149)
4.6.3	系统结构 .....	(153)
4.6.4	系统运行环境 .....	(156)
<b>第 5 章</b>	<b>GIS 在城市综合管网管理中的应用 .....</b>	<b>(157)</b>
5.1	概述 .....	(158)
5.2	系统的基本要求 .....	(158)
5.2.1	数据输入输出方面 .....	(159)
5.2.2	管理与分析功能 .....	(159)
5.2.3	系统的可靠性与易用性 .....	(159)
5.3	数据源与数据库 .....	(160)
5.3.1	综合管网管理系统数据的来源及特点 .....	(160)
5.3.2	数据的分类编码 .....	(161)
5.3.3	数据库组织 .....	(162)
5.4	系统总体结构与功能 .....	(163)
5.4.1	总体结构 .....	(163)
5.4.2	基本模块 .....	(164)
5.4.3	数据维护 .....	(164)
5.4.4	地形数据管理 .....	(164)
5.4.5	管网管理 .....	(165)

5.4.6	领导辅助决策	(166)
5.5	应用实例——宁波地下管线综合管网信息系统	(168)
5.5.1	系统描述	(168)
5.5.2	系统特点	(170)
<b>第 6 章</b>	<b>GIS 在城市勘察中的应用</b>	<b>(171)</b>
6.1	概述	(172)
6.1.1	现状	(172)
6.1.2	城市勘察的现状	(174)
6.1.3	GIS 在城市勘察应用中的意义和目标	(176)
6.2	城市地质数据库的建立	(178)
6.2.1	数据标准	(179)
6.2.2	数据内容和分类	(180)
6.2.3	数据来源	(192)
6.2.4	逻辑设计及模块组成	(193)
6.2.5	系统主要实现的功能	(195)
6.3	三维地质模型的应用	(200)
6.3.1	三维地质模型的建立	(201)
6.3.2	等高线的生成	(204)
6.3.3	三维地质模型应用的实际意义	(204)
6.4	专业分析应用	(207)
6.4.1	城市勘察的专业分析应用	(207)
6.4.2	城市决策的专业分析应用	(209)
6.5	地质勘察 GIS 在城市数字化中的发展	(210)
6.5.1	作为城市地理信息系统的子系统	(210)
6.5.2	从单纯提供资源的应用向分析管理型地理信息系统发展	(210)
<b>第 7 章</b>	<b>GIS 在城市电子政务中的应用</b>	<b>(211)</b>
7.1	电子政务系统在城市 GIS 应用建设中的作用	(212)
7.2	可视化电子政务系统的主要功能	(213)
7.2.1	基本功能	(213)
7.2.2	业务流程管理功能	(214)
7.2.3	城市空间基础数据应用管理	(214)

7.2.4	属性数据库管理	(214)
7.3	可视化电子政务系统的特点	(215)
7.4	应用案例——北京市东城区政府电子地图招商服务应用系统	(215)
7.4.1	系统概述	(215)
7.4.2	系统特点	(216)
7.4.3	系统功能	(218)
<b>第 8 章</b>	<b>城市 GIS 应用及展望</b>	<b>(221)</b>
8.1	城市 GIS 应用领域	(222)
8.1.1	城市规划管理	(223)
8.1.2	城市规划设计	(225)
8.1.3	城市交通管理	(225)
8.1.4	城市地下管线管理	(226)
8.1.5	城市水资源管理与配置应用	(227)
8.1.6	房地产领域应用	(228)
8.1.7	政府决策支持方面	(229)
8.2	城市 GIS 应用的展望	(230)
8.2.1	在城市 GIS 应用中政府管理部门的应用是多方面的	(231)
8.2.2	城市 GIS 应用中的受益者	(234)
<b>第 9 章</b>	<b>影响城市 GIS 应用的新技术发展趋势</b>	<b>(239)</b>
9.1	多元数据融合与挖掘技术	(240)
9.1.1	多元数据	(240)
9.1.2	多元数据融合	(243)
9.1.3	多元数据挖掘	(244)
9.2	三维信息表现技术	(246)
9.2.1	概述	(246)
9.2.2	三维信息获取	(246)
9.2.3	三维建模方法	(248)
9.3	多种软件技术一体化趋势	(252)
9.3.1	当前各行业应用显现多种软件一体化趋势	(252)
9.3.2	软件技术应用趋势变化的规律	(252)
9.3.3	数字城市多种软件技术一体化的必然性	(253)

9.3.4 数字城市核心应用的软件技术一体化趋势 .....	(253)
<b>第 10 章 GIS 产业化与风险投资 .....</b>	<b>(255)</b>
10.1 背景 .....	(256)
10.2 风险投资与产业资本进入 GIS 领域的介绍 .....	(257)
10.3 GIS 产业的融资环境和 GIS 产业得到风险投资的青睐 .....	(260)
10.4 GIS 产业风险投资进入 GIS 领域的机遇与挑战 .....	(262)
10.5 GIS 产业风险投资的展望 .....	(263)
<b>参考文献 .....</b>	<b>(265)</b>

用这及社系原部研地

心系用四 GIS 市城景系用业行

止能... 个... 知... 210... 市... 制... 洪... 何... 中... 余... 分... 梁... 群... 用... 何... 210... 何... 你...  
... 地... 区... 的... 地... 理... 信... 息... 系... 统... 在... 城... 市... 规... 划... 和... 建... 设... 中... 具... 有... 重... 要... 的... 作... 用...  
... 的... 应... 用... 范... 围... 越... 来... 越... 广... 泛... 从... 城... 市... 的... 基... 础... 设... 施... 建... 设... 到... 城... 市... 的... 环... 境... 保... 护... 和... 灾... 害... 防... 范...  
... 的... 应... 用... 范... 围... 越... 来... 越... 广... 泛... 从... 城... 市... 的... 基... 础... 设... 施... 建... 设... 到... 城... 市... 的... 环... 境... 保... 护... 和... 灾... 害... 防... 范...  
... 的... 应... 用... 范... 围... 越... 来... 越... 广... 泛... 从... 城... 市... 的... 基... 础... 设... 施... 建... 设... 到... 城... 市... 的... 环... 境... 保... 护... 和... 灾... 害... 防... 范...

# 第1章

## 城市 GIS 系统应用概述







### 1.1 行业应用系统是城市 GIS 应用的核心

在城市 GIS 应用框架体系中,可以将城市 GIS 应用划分成四个层次:城市综合信息数据库、城市空间基础信息平台和城市信息基础设施;政府、企业、社区和公众等四大类应用系统;相应的网站和信息接入终端;政策法规与保障体系。其中,政府、企业、社区和公众等四大类应用系统是城市 GIS 作用发挥的核心要素。就城市规划、建设和管理来说,一些与政府、企业密切相关的应用系统称为行业应用系统。

行业应用系统的建设在城市 GIS 应用中占有重要的地位,它们是城市 GIS 应用的骨骼、肌肉和血液,承担着“纸介信息数字化、手工业务电脑化、数据更新动态化、业务管理网络化”的作用。行业信息管理系统一方面为城市 GIS 应用的信息平台提供动态更新的数据,另一方面为行业管理和广大企业提供信息服务。因此,如果没有足够数量的行业信息管理系统的建设、应用和发展,城市 GIS 应用将成为无源之水,无本之木。

在城建行业的各种应用系统中,我们认为起核心作用的重点应用系统是城市空间基础信息管理系统、城市规划管理信息系统、城市房地产管理信息系统、城市综合管网信息系统、城市交通管理信息系统和城建政府办公系统。实际上,城市空间基础信息管理系统不仅是城市 GIS 应用的核心应用系统,同时也是城市 GIS 应用的基础信息平台。

### 1.2 行业应用系统奠定城市 GIS 应用的数字化基础

#### 1.2.1 行业应用系统实现信息载体数字化

信息载体的本质性改变是城市 GIS 应用赖以运行的物质基础。在计算机出现以前,人类信息的基本载体是纸介和模拟信号。作为人类信息存储、加工和交流的基本手段,这种方式的信息载体延续了千百年的历史,其缺点是不便于完整地长期保存,不便于大规模信息查询检索,不便于信息快速传播和共享,