

3S 新技术系列丛书

城市规划 *Urban Planning
Information System*

信息化体系

吴俐民 丁仁军 冯亚飞 莫忠荣 周昱 著



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

3S 新技术系列丛书

城市规划信息化体系

Urban Planning Information System

吴俐民 丁仁军 冯亚飞 莫忠荣 周昱 著

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内 容 简 介

本书是作者在多年从事城市规划信息化技术研究与应用的基础上撰写的。全书共分 10 章,第 1 章主要介绍了信息化、规划信息化的内涵及规划信息化的发展历程和现状,第 2 章主要介绍了城市规划体系及城市规划对信息化的需求,第 3 章主要介绍了城市规划信息化应用的相关技术,第 4 章主要介绍了城市规划信息化体系所包含的内容,第 5 章至第 10 章分别介绍了城市规划信息化体系中的标准体系、软硬件及网络体系、数据体系、应用体系、安全体系及机制的建设。

本书可供规划信息化应用的技术和管理人员使用,也可供高校相关专业师生、研究人员及信息化专业技术人员参考。

----- 图书在版编目(CIP)数据

城市规划信息化体系 / 吴俐民等著. — 成都: 西南交通大学出版社, 2010.3
(3S 新技术系列丛书)
ISBN 978-7-5643-0618-2

I. ①城… II. ①吴… III. ①信息技术—应用—城市规划 IV. ①TU984-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 041107 号

3S 新技术系列丛书

城市规划信息化体系

吴俐民 丁仁军 冯亚飞 莫忠荣 周昱 著

*

责任编辑 牛 君 孟苏成

封面设计 墨创文化

西南交通大学出版社出版发行

(成都市二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031)

发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

成都蜀通印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 170 mm×230 mm 印张: 22

字数: 396 千字

2010 年 4 月第 1 版 2010 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-0618-2

定价: 58.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

信息化是时代发展的必然要求，是现代化建设的必由之路。党的十六大提出了以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，走新型工业化道路的发展战略。日新月异的空间技术、信息技术促进了全球的信息化，推动了全球经济的健康发展。我国顺应经济全球化和信息全球化的发展趋势，在许多城市和地区相继建立了地理信息系统和许多专业信息系统，旨在通过信息基础设施建设，加速实现城市公共资源的调查评价、规划、管理、保护和合理利用的现代化，为各级政府部门和广大市民提供方便快捷的公共资源信息服务，充分发挥公共地理信息资源在国民经济、社会发展中的基础性、公益性和战略性作用。

随着我国城市化进程的加速，城乡规划在城乡建设和发展中的地位和作用被人们提到了空前的高度，也对城乡规划管理提出了更高的要求。规划是政府的第一资源，是城市的灵魂，在很大程度上决定了城市建设和发展的水平；规划是城市建设和城市管理的“龙头”，只有做到“高起点规划”，才有可能做到“高标准建设”和“高效能管理”；规划行政主管部门通过信息化技术，实现科学规划编制、科学规划审批、阳光规划、公众参与，推动城市快速合理发展。

规划信息化是规划全过程的信息化，从规划所需的基础测绘、现状调查、规划研究、规划编制、规划决策支持、规划审批、规划办公自动化、规划实施、规划批后管理、规划实施动态监督等多个过程的数字化和信息化。城市规划信息化主要包括：基础设施信息化、规划编制信息化、规划管理信息化、规划监管信息化、规划决策及公众参与信息化、业务联动信息化等内容。

规划信息化体系不仅仅是一个或多个简单的系统，还是机构和人员、政策、法规、标准、系统、数据、更新维护机制等要素组成的一个严密的体系。构建规划信息化体系，为规划信息化的有序发展提供科学的指导，避免重复建设、“信息孤岛”，实现城乡规划管理的信息网络化、办公自动

化、决策智能化、政务公开化以及服务社会化，不仅对规划各项业务起到极大的促进作用，同时也会对政府其他部门的工作产生重要影响，提升整个城市的决策水平，为实现“数字城市”打下坚实的基础。

在撰写本书的过程中，作者参阅了国内各院校及有关单位的研究成果和相关资料，获益匪浅，并引用了国内外有关规划信息化领域专家、学者的研究成果，在此向他们表示衷心的感谢。

由于当代信息化技术发展迅猛，作者水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请专家和读者批评指正。

吴俐民

2010年2月于云南昆明

目 录

1	概 述	1
1.1	城市规划	1
1.2	城市规划信息化	1
1.3	城市规划信息化的意义	3
1.4	城市规划信息化的发展历程	5
1.5	国内城市规划信息化的现状	10
1.6	城市规划信息化的前景与展望	11
2	城市规划体系	13
2.1	现代城市规划体系	13
2.2	我国的城市规划体系	17
2.3	城市规划对信息化的需求	31
3	规划信息化技术	33
3.1	地理信息系统	33
3.2	全球卫星定位技术	36
3.3	遥感技术	42
3.4	管理信息系统	53
3.5	计算机辅助设计	56
3.6	Web 技术	57
3.7	数据库技术	59
3.8	三维信息表现技术	61
3.9	共享与互操作技术	63
3.10	决策支持系统	65
3.11	数字化测图技术	67



4 城市规划信息化体系	70
4.1 城市规划信息化建设现状、存在的问题	70
4.2 城市规划信息化体系的构建	73
4.3 城市规划信息化体系的总体架构与设计	81
4.4 城市规划信息化体系建立的意义和作用	92
5 规划信息化标准体系	93
5.1 标准化建设原则	93
5.2 标准体系框架	94
5.3 规划空间数据标准	96
5.4 电子报批数据提交规范	102
5.5 系统开发集成标准	107
6 软、硬件及网络体系	125
6.1 软、硬件及网络的需求	125
6.2 软、硬件及网络平台构建	128
6.3 软件平台配置	137
6.4 硬件、网络平台配置	161
7 规划信息化数据体系	171
7.1 城市规划对数据的需求	171
7.2 数据体系框架	172
7.3 基础地理类数据	172
7.4 规划成果数据	187
7.5 规划现状调查专题数据	190
7.6 规划审批管理业务数据	191
7.7 规划档案数据	192
7.8 标准规范数据	193
7.9 政策法规数据	193
7.10 元数据	194
7.11 规划数据体系特点	197
7.12 规划数据的组织框架	198

7.13	信息资源共享交换体系	201
7.14	信息资源服务体系	204
7.15	数据更新维护体系	206
8	城市规划信息化的应用体系	212
8.1	应用体系框架结构	212
8.2	规划信息化基础框架	214
8.3	规划业务审批信息系统	217
8.4	会议会审系统	224
8.5	基础地理信息系统	226
8.6	市政综合管线信息系统	229
8.7	规划现状调查信息系统	232
8.8	城乡空间管制信息系统	233
8.9	档案管理信息系统	233
8.10	规划编制成果管理信息系统	236
8.11	规划辅助决策支持系统	238
8.12	电子报批系统	242
8.13	公文处理系统	245
8.14	辅助办公系统	246
8.15	电子签名系统	247
8.16	规划信息发布系统	249
8.17	应用系统的关系分析	249
9	规划信息化的安全体系	253
9.1	安全体系	253
9.2	硬件与环境的可靠性	254
9.3	网络通信的安全性	256
9.4	软件系统的安全性	257
9.5	数据的安全性	259
9.6	安全管理制度	262
9.7	安全响应与恢复	263



10 规划信息化机制的建设	266
10.1 生产投入机制	267
10.2 更新维护机制	268
10.3 共享机制	270
附录	276
附录 A 南方 GIS 建设技术及应用	276
附录 B 中地 MapGIS 地理信息系统平台	298
附录 C 建设数字规划管理信息系统技术	320
参考文献	341

1 概 述

1.1 城市规划

城市规划的定义有许多,《辞海》中将其注释为:“城镇各项建设发展的综合性规划。内容包括:拟定城市发展的性质、人口规模和用地范围,研究工业、居住、道路、广场、交通运输、公用设施和文教、环境卫生、商业、服务设施以及园林绿化等的建设规模、标准和布局,进行规划设计,使城镇建设、发展经济、合理,创造有利于生产、方便生活、环境美好、卫生(安全)的条件。”

城市规划还有许多其他的定义。《城市规划原理》一书解释为:“城市规划是根据一定时期内城市的经济和社会发展的目标,确定城市性质、规模 and 发展的方向,合理利用城市土地,协调城市空间功能以及进行各项建设的综合部署和全面安排。”

现代城市规划作为一项政府管理职能,是以城市建成环境为对象,土地使用为核心的公共干预。其目的是:

- (1) 克服城市建成环境开发中市场机制存在的缺陷;
- (2) 确保城市建成环境能够满足经济和社会发展的空间需求;
- (3) 保障社会各方的合法权益。

1.2 城市规划信息化

1.2.1 信息化

信息化的概念起源于日本,1963年日本学者 Tadao Umesao 在题为《论信

息产业》的文章中提出“信息化是通信现代化、计算机化和行为合理化的总称”。其中通信现代化是指社会活动中的信息交流在现代通信技术基础上进行的过程；计算机化是指社会组织之间信息的产生、存储、处理（或控制）、传递等广泛采用先进的计算机技术和设备管理的过程；行为合理化是指人类按公认的合理准则与规范进行活动的过程。而后信息化的概念被译成英文传播到西方，西方社会普遍使用“信息社会”和“信息化”的概念是从 20 世纪 70 年代后期开始的。

关于信息化的表述，在中国学术界和政府内部有过一段较长时间的研讨。有人认为，信息化就是计算机、通信和网络技术的现代化；有人认为，信息化就是从物质生产占主导地位的社会向信息产业占主导地位的社会转变的发展过程；还有人认为，信息化就是从工业社会向信息社会演化的过程；等等。在 1997 年召开的首届全国信息化工作会议上将信息化定义为：“信息化是指培育、发展以智能化工具为代表的新的生产力并使之造福于社会的历史过程。”实现信息化就要构筑和完善六个要素的信息化体系：开发利用信息资源，建设信息网络，推进信息技术应用，发展信息产业，制定和完善信息化政策，培育信息化人才，如图 1.1 所示。

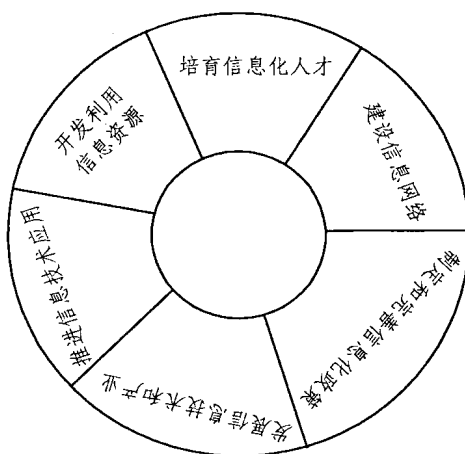


图 1.1 信息化体系

1.2.2 城市规划信息化

规划信息化是指为了加强城乡规划管理，协调城乡空间布局，需要涉及规划编制、审批、实施、监管、公众参与等全过程的信息化。它主要是为了探索

城市规划、建设、管理、服务的信息化解决方案,是实现“数字城市”的重要组成部分。城市规划信息化是一个综合的系统工程,需要涉及自然、社会、经济、历史、文化等各种信息,包括城市公共基础信息、规划调查统计信息、规划编制信息、规划成果信息、规划审批、实施、批后监督、公众参与和部门协同办公等部分。因此,可以通过信息化的手段,加强对城市规划的管理,提升城市规划的服务水平和决策能力。

城市规划信息化的内涵主要包括:① 基础设施信息化,主要是城市空间信息基础设施,承载基础地形数据、基础遥感数据、规划设计专题数据、规划审批专题数据、规划监管专题数据管理、更新与服务;② 规划编制信息化,实现规划基础数据管理数字化、规划设计网络化、方案展示虚拟化,整体提高规划设计行业基础数据管理、规划方案设计、规划成果展现等方面的能力与规范化水平;③ 规划管理信息化,成为我国城市规划管理中不可或缺的日常办公技术手段,每年系统处理的审批案卷数以数十万来计算,在一定程度上减缓了城镇化快速发展带来的规划项目审批压力;④ 规划监管信息化,这是规划实施真实情况的有效监督工具,能够解决传统手段无法监管许多规划同时实施的问题;⑤ 规划决策及公众参与信息化,为前期咨询专家和后期公众参与提供了可视化、数量化、网络化和图文一体化的交互式信息平台,也为我国城市规划决策民主化、人性化奠定了技术基础;⑥ 业务联动信息化,在城市规划管理系统方面,它正在日益与数字城管、工程监管、土地监管、数字房产、数字执法、数字市政、数字管网等信息化系统进行整合应用,显示出系统整合应用在城市规划建设管理和服务中的巨大优势。

1.3 城市规划信息化的意义

1. 数字化和信息化是社会发展的必然趋势

当今世界的经济全球化和信息化已成为人类社会发展的总趋势,信息化程度和水平已成为衡量一个城市经济、社会发展综合实力和文明程度的重要标志。

进入 21 世纪以来,以信息技术为代表的现代科学技术发展日新月异,世界范围内的生产力和经济社会发生了前所未有的深刻变革。面对世界科技发展的大潮流,面对我国全面建设小康社会的迫切需要,党的十六大提出了“坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业



化路子”；十七大提出要“全面认识工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势、新任务，深刻把握我国发展面临的新课题、新矛盾，更加自觉地走科学发展道路，奋力开拓中国特色社会主义更为广阔的发展前景”，将信息化提到了仅次于工业化的地位；同时国家制定了《国家中长期科技和技术发展规划（2006—2020）》，其中大力推进信息科技研究，发挥信息科技对经济社会发展的突出作用，这些说明了信息化对包括我国城市规划在内的社会事业发展带来了难得的历史机遇。信息化是时代发展的必然要求，是现代化建设的必由之路。

2. 城市的现代化和科学管理需要信息技术的大力支持

城市是区域政治、经济、文化、科技的核心和支点。城市的交通、通信、电力等基础设施建设、产业布局规划、公共安全保障、城市网格化管理等都离不开信息技术的支持。

规划信息化建设已经成为我国城市规划可持续发展的新主题、新动力。城市规划在自身理论与技术发展的同时，也受到我国传统城市规划体制的制约。此外，日益恶化的城市交通拥挤、污染严重、资源浪费、疾病蔓延、下岗失业、治安犯罪、城市治理资金匮乏等问题，使现代城市规划受到了严峻的挑战。传统城市规划在面对如此复杂多变的问题时，需要借助信息化手段加以应对，传统规划向现代信息化规划转变成为必然。规划信息化建设为城市规划、建设和管理的理论创新提供了实践条件，可以使人居环境建设不断优化，城乡发展更加合理有序。

3. 城市规划工作本身的需要

随着城市建设规模不断扩大与建设步伐的加快，城乡规划各项工作日益繁重，社会公众对规划政务公开、规划服务水平的要求越来越高。城市规划是城市建设的“龙头”，是城市管理的先行者。规划工作要求实现规划全过程信息化，为规划编制、审批、管理、研究、决策、监督等提供信息化支持，实现“阳光规划、科学审批”及“规划立市”。

（1）在城市规划设计编制方面，广泛应用信息化技术，使规划设计和编制更方便、快捷。由于规划成果的信息化，使各种规划成果和方案的定量分析、模拟和预测成为可能，促进规划决策的科学化。虚拟现实技术的发展与应用，使规划设计成果的三维动态建模更加方便，设计成果更加形象、直观。

（2）在城市规划管理方面，信息技术实现了城市规划管理的自动化办公，为规划审批决策提供科学手段和方便快捷的信息保障。

（3）因特网使各种城市规划研究成果以电子出版物的形式出现，城市规划

研究者通过因特网能查到各种城市规划资料，并可通过电子邮件及其他一些网络通信方式进行交流，方便市民了解规划和参与规划。

1.4 城市规划信息化的发展历程

1.4.1 国外城市规划信息化的发展历程

国外城市规划信息化始于 20 世纪 70 年代初期。随着全球城市化的趋势以前所未有的速度向前发展，城市的结构和复杂程度也变得前所未见。因此，应用于城市规划、建设与管理方面的 GIS 技术（Urban GIS，UGIS）备受各国尤其是发达国家的重视。美国、日本、德国、澳大利亚、加拿大等国在 70 年代末 80 年代初便开始了城市规划信息化的进程，至 90 年代，均有非常成功的 UGIS 系统问世，这大大提高了城市规划管理的现代化水平，减轻了日趋沉重的城市管理负担，并显著改善了城市管理效率。美国、西欧、日本、澳大利亚等国家，已建立起国家—省—市—县—镇的各类综合性和专业性地理信息系统，这些系统在区域和城市规划、建设和管理以及重大问题的辅助决策中起到重要作用，取得了明显的经济效益和社会效益，并已成为一种处于迅猛发展势头的新型信息产业。

20 世纪 80 年代，加拿大的牛津市应用 GIS 技术，建立了非常实用的城市土地、房产、市政、规划等方面的信息系统，从信息系统中，可以查询到每一条下水道的位罝、埋深、管径、流量、埋设时间等信息。英国伦敦市虽已是久经沧桑的古城，地下管线星罗棋布，密如蛛网，但在伦敦市的城市信息系统中，可以清楚地查到每一条管线的位置、埋深、管径、埋设时间等信息，并定期进行维修。澳大利亚的维多利亚市多次购置计算机图形工作站和 GIS 软件，用于城市规划和城市信息管理，该市的旧城改造规划、搬迁损失评估、房地产开发、地价评估等工作都是在信息系统上完成的。

经过 30 多年的快速发展，目前发达国家已将 UGIS 作为城市现代化标志与重要基础设施之一，用于城市动态管理和规划发展，将其作为对城市重大问题和突发性事件进行科学决策的现代化手段。



1.4.2 我国城市规划信息化的发展历程

我国城市规划信息化发展是从 20 世纪 80 年代开始的,当时基本处于探索试验阶段。1990 年后,随着信息技术(Information Technology, IT)的迅速发展和计算机的普及,一些城市纷纷加大了对信息化资金和技术的投入。经过 20 多年的发展,城市规划信息化取得了长足的进步。许多城市已经建立起切实可行的各类信息系统,应用水平得到了大大提高。信息化对规划行业的规范化、科学化,提高规划编制研究、规划实施管理和规划执法监察等各项工作的效率,以及规划决策管理水平等都起到了非常重要的推动作用,为城市的全面数字化规划管理积累了丰富的经验,而且产生了非常明显的社会效益和经济效益。

我国城市规划信息化一靠政府指导,二靠新技术支持,发展过程大致可划分为如下三个阶段:

1. 20 世纪 80 年代末期至 90 年代中期:探索和应用新技术阶段

我国城市规划信息化开始于计算机与遥感技术。1980 年在天津和 1983 年在北京、津、渤地区对如何利用遥感影像辅助规划进行了深入的探索,即由当时的地质矿产部、城乡建设环境保护部、北京市政府合作开展了“北京航空遥感综合调查”的应用项目(代号 8301 工程)。8301 工程的成果引人注目,许多城市相继跟进,都收到了良好的应用效果。北京市规划设计研究院与北京大学合作开发的应用软件 PURSIS 被应用在当时县域规划中。武汉测绘科技大学和湖北省规划院在黄石、襄樊两市总体规划编制中应用遥感和计算机技术也取得良好的效果。同济大学和苏州合作研制的“苏州城市建设信息系统”是国内规划同行研制和应用城市信息系统的先行者。同济大学与上海建设部门制定了《上海城市建设信息系统发展(十年)规划》,为各城市树立了有目标、有计划进行信息化建设的示范。为建设空间信息系统,北京市规划设计研究院设立了“地理编码系统”的课题,重庆建筑工程学院昆明分院为图形数据管理系统的研制做了大量工作,贵州省规划院和黔西县城建局合作开展计算机技术在城镇规划建设和管理中的应用,均收到了良好的效果。

1987 年 7 月 26 日至 29 日,当时的建设部城市规划局、科技局和城市规划学术委员会联合举办的“遥感、计算机技术在城市规划中的应用交流会”在云南省昆明市召开(图 1.2),会议内容涉及城市规划分析、预测、决策与规划管理等领域,与会者交流了近几年遥感和计算机技术在城市规划中应用的成果和经验,讨论了城市规划行业应用遥感和计算机技术发展目标的设想蓝图。会议还提到“在今后的工作中,信息的重要性越来越突出。在信息社会中,谁掌握

了信息，谁就掌握了主动权；谁能处理好信息，谁就有领导权。”由此拉开了中国城市规划信息化的序幕。



图 1.2 1987 年昆明会议照片

1989 年，我国正式在常州、洛阳和沙市三个中等城市进行了城市规划管理信息系统的研究探索和建设。同期，利用 ESRI 公司赠送的 PC ArcInfo 软件，中国城市研究院在十堰市开展了城市地理信息系统（UGIS）的应用尝试，以 PC ArcInfo-Coverage 为数据模型，建立起了该市 10 余 km^2 中心城区的基础地形图库和规划成果图形库，以及相应的地理信息应用系统，为该市的城市总体规划编制起到了积极的辅助作用。

20 世纪 90 年代后，信息技术发展迅速，随着国民经济建设和城市化进程的加快，经济特区和东南沿海城市对 UGIS 的需求涌现出了一股热潮，深圳、海口、广州、厦门等城市的 UGIS 建设进入了城市规划编制、规划管理空间数据大规模建库和业务应用阶段。这一阶段，信息系统的建设以 GIS 技术为中心，集成简单的 OA 技术，属于比较经典的 GIS 应用。UGIS 技术对城市规划空间信息的建库、查询、制图、分析、更新等方面都起到了积极作用，并对土地、环保、房产管理等部门产生了有效的辐射作用。可以说，在规划行业引入 GIS 技术，对城市问题的分析评价与科学决策等方面都产生了非常明显的社会效益和经济效益。

在这一时期，信息化先行城市通过建立基础地理信息数据库、规划编制成



果数据库和地下管网数据库等空间或非空间数据库,实现了城市空间信息资源的计算机管理。在信息查询、检索和图形输出等方面,与传统工作相比,效率有了极大的提高。

值得一提的是,在这期间广州市规划局城市规划自动化中心在 CAD 的基础上成功地自主开发了“居住区详细规划 CAD 系统 (CARDS)”,比较适合中国国情,其实用性强,而且提高了工作效率,因此获得建设部科技进步二等奖,成为次年建设部科技成果的重点推广项目。

2. 90 年代中后期:建设数据库、信息系统和开展业务办公自动化阶段

20 世纪 90 年代中后期,许多城市认识到采用 UGIS 和 MIS 技术实现规划信息化具有明显的局限性,难以达到信息资源结合规划业务充分应用和动态更新的目的,于是在规划信息化工作中开始大力采用办公自动化技术。

这个阶段引入了 workflow 技术,使用 workflow 来描述建设项目的规划审批流程。同时,把信息化需求分解成相对稳定和易发生变化的两个部分。相对稳定的部分一般指规划领域内的公共部分,如图纸审核方法、资料查询检索和数据分析方法等;易发生变化的部分包括工作流程、操作界面和表单、组织机构及人员的调整等。对相对稳定的部分采用公共组件的方式来实现,对易发生变化的部分采用定制手段来实现,最后通过 workflow 把公共组件和定制部分连接起来,形成一个完整的办公自动化系统。

这一时期,OA 技术与 UGIS 技术的结合,大大推进了规划业务的办公自动化水平,支持了规划业务的动态特性,加强了规划业务运行的效率和准确性,扩大了规划服务的范围,提高了规划动态模拟、实时监测与调控管理的能力。通过建立办公自动化系统,许多城市的规划信息化取得了实实在在的进步和应用效果。

值得一提的是,在这一阶段由于新技术应用的成功,许多城市进一步认识到可以用计算机技术对地下管线进行普查和管理。1996 年前后,随着地下管线管理信息系统的开发和推广,城市最基础的地下设施实现了现代化数字管理,大大丰富了城市规划管理信息化的内容。

3. 2000 年后:结合 IT 主流技术,可持续发展的全面规划信息化和实现政务公开阶段

进入 21 世纪以来,随着城市化进程加快,对城市规划、建设和管理的网格化和动态调控的需求日益增加。“3S”(GIS、RS、GPS)技术和网络技术、数据库技术、知识管理技术等多种 IT 技术互相融合,初步形成一体化的应用开发和集成框架,促进了各类信息资源共建共享。城市规划信息化表现为起步于 UGIS 而又高于 UGIS,向 IT 主流技术靠拢的发展趋势。