

Planning Support System:
Theory and Practice

规划支持系统
原理与应用

龙 瀛 编著



化学工业出版社

Planning Support System:
Theory and Practice

规划支持系统 原理与应用

龙 瀛 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

规划支持系统原理与应用

龙瀛 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

规划支持系统原理与应用/龙瀛编著. —北京: 化学工业出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-122-00631-8

I. 规… II. 龙… III. 城市规划-决策支持系统
IV. TU984-36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 086819 号

责任编辑: 左晨燕

装帧设计: 张 辉

责任校对: 战河红

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市延风装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张 19¼ 字数 330 千字 2007 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

序

2007年新春，很高兴读到北京城市规划设计研究院龙瀛同志撰写的《规划支持系统原理与应用》一书初稿。作者以当前规划工作涉及的多样化信息技术为基础，广泛搜集近年来国内外在规划支持系统领域的案例，并结合自己的工作体会进行讨论。相信这些经过认真整理的技术资料与实践经验，能使读者开卷有益。

回想改革开放以来的20多年，丰富的建设实践和大量的实际需求不断推动着我国城乡规划工作的进步。随着世界科学技术的成长，以计算机应用为代表的现代规划科学技术研究，也迎来了一个又一个生机勃勃的春天。

20世纪70年代后期，信息技术就已经敲响了城市规划的大门，在经过几年思想准备后，至80年代初，计算机已经实质性地进入了城市规划研究的应用领域。记得还是我在清华大学读研究生的时候，一天，导师吴良镛教授从城里开会回来，拿出两张海淀附近的彩色航拍照片，告知这是国家级重点科研项目——《北京航空遥感综合调查应用》的研究成果，是国内利用航空遥感技术，为城乡建设及城市研究搜集基础资料，实时探索城市发展现状的一种综合、有效的技术方法。后来得知，这个被称为8301工程的项目有33个单位的240余名专家、学者和技术人员参加，得到高层政府部门的支持，多学科的综合研究成果令古老的建筑规划界耳目一新，被认为在城乡规划建设、决策、管理和立法等方面具有重大意义。此后，“遥感技术、地理信息系统、计算机”成为了城市规划领域新技术应用的代名词。

1987年7月，城乡建设环境保护部城市规划局在昆明召开了“遥感、计算机技术在城市规划中应用交流会”，这是我国城市规划界第一次举办这种类型的学术交流会。会议对多年来各学科领域的计算机应用进行了总结，成立了中国城市规划学术委员会遥感、计算机及新技术应用学组，由张其锬教授担任学组领导。同年，广州市成立了“城市规划自动化中心”，中国城市规划学会新技术应用委员会现在就挂靠在广州市规划局。

至 80 年代末，我国城市规划的计算机技术应用领域已扩大到许多方面。如：编制交通规划，对城市经济、社会的发展和土地利用进行分析、评价、模拟、预测，建立信息数据库，为规划设计和规划管理服务；辅助测绘和制图，以及将计算机、摄影和录像技术结合起来，制成动画片，为城市规划设计提供形象化的技术手段。

1997 年 10 月，建设部城市规划司和科学技术司在武汉联合召开了“全国城市规划新技术应用经验交流会”。会议总结了 1987 年昆明会议十年来城市规划应用新技术的成绩，指出存在的困难和问题，提出今后发展目标。建设部要求至 2010 年全国城市规划行业应基本达到：“个人应用计算机辅助工作、辅助规划、办公自动化在全国普及；计算机辅助编制规划、辅助城市研究分析预测、辅助决策等领域的软件研制开发要有所突破，要有一批实用软件全面推广；多数大中城市完成城市规划地理信息系统的建设，大部分投入实际运行；完成具有一定规模和权威的全国城市规划信息系统，实现城市信息传送与使用；形成一支研制开发、培训、服务能力较完善的队伍和中心，在实践中培养一批复合型人才。”

2006 年 1 月，《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》正式发布。“城镇化与城市发展”被列入重点领域及其优先主题之一。在城乡规划新技术应用方面提出的未来 15 年发展思路是：“以城镇区域科学规划为重点，促进城乡合理布局和科学发展。发展现代城镇区域规划关键技术及动态监控技术，实现城镇发展规划与区域经济规划的有机结合、与区域资源环境承载能力的相互协调。”“加强信息技术应用，提高城市综合管理水平。开发城市数字一体化管理技术，建立城市高效、多功能、一体化综合管理技术体系。”《中长期规划纲要》确定的优先主题包括：“城镇区域规划与动态监测，城市功能提升与空间节约利用，城市信息平台”三个方面。

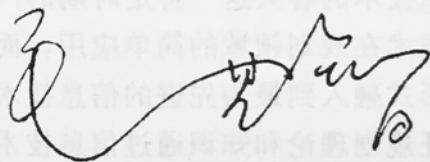
2006 年 11 月，“中国城市规划学会新技术应用委员会 2006 年会、中国城市规划协会城市规划管理委员会办公自动化专业组 2006 年会”在海口市召开。会议主题：“和谐社会城市规划信息化的发展；三维仿真技术在规划审批中的应用；新形势新条件下规划信息管理系统面临的挑战”，均是前沿性的课题。可以说，迄今为止，我国的城市规划信息化工作，其发展规模和

技术应用深度，已经在国际规划学术界占有重要的一席之地。

清华大学建筑学院自 20 世纪 80 年代中期开始，从建筑日照、地形分析、工程项目系统分析等实际项目起步，开展城乡规划新技术、新方法的多学科应用研究，取得了一些成绩。在过去的十多年时间里，我也陆续指导过几名研究生，研究论文的题目包括城市规划与地理信息系统、虚拟现实应用以及计算机信息支撑系统和卫星遥感技术方法等。对于这方面的科学进展，我一直持谨慎乐观的态度，一方面欣喜地看到信息技术的不断进步；另一方面，则对解析城市这个复杂巨系统的难度和不确定性，始终保持清醒的认识。

龙瀛同志的这本新作，虽尚有种种不成熟之处，但初出茅庐、探寻发展方向的勇气是十分可贵的。作为一个 20 多年来城市规划新技术应用领域中的亲历者，掩卷静思，甘苦自知，感触良多。匆匆记录于上，是为序。

清华大学建筑学院



2007 年春日于清华园

目 录

| | |
|--------------------------|-----|
| 1 规划支持系统概述 | 1 |
| 1.1 计算机辅助规划 | 1 |
| 1.2 规划支持系统 | 4 |
| 1.2.1 发展历程 | 4 |
| 1.2.2 系统定义 | 6 |
| 1.2.3 系统目标 | 7 |
| 1.2.4 系统结构 | 9 |
| 1.3 系统开发 | 10 |
| 1.3.1 GIS与模型 | 10 |
| 1.3.2 开发模式探讨 | 10 |
| 1.4 相关概念辨析 | 11 |
| 1.4.1 CAP与CAD | 11 |
| 1.4.2 PSS、GIS和SDSS | 12 |
| 1.4.3 城市规划相关系统辨析 | 13 |
| 1.5 小结 | 14 |
| 2 规划支持系统基础 | 17 |
| 2.1 地理系统分析理论 | 17 |
| 2.1.1 概述 | 17 |
| 2.1.2 系统预测方法 | 21 |
| 2.1.3 系统模拟方法 | 34 |
| 2.1.4 系统评价方法 | 49 |
| 2.1.5 系统优化方法 | 64 |
| 2.1.6 系统决策 | 77 |
| 2.1.7 地理系统分析相关软件 | 89 |
| 2.2 地理信息系统 | 97 |
| 2.2.1 GIS理论 | 98 |
| 2.2.2 GIS在城市规划中的应用 | 101 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 2.2.3 | GIS 研究前沿 | 102 |
| 2.3 | 遥感技术 | 104 |
| 2.3.1 | 遥感数字图像处理技术 | 105 |
| 2.3.2 | 遥感技术在城市规划中的应用 | 108 |
| 2.3.3 | 遥感研究前沿 | 109 |
| 2.4 | 城市模型 | 111 |
| 2.4.1 | 发展历程 | 111 |
| 2.4.2 | DRAM/EMPAL | 116 |
| 2.4.3 | MEPLAN/TRANUS | 118 |
| 2.4.4 | CUF | 119 |
| 2.4.5 | UrbanSim | 121 |
| 2.4.6 | TLUMIP | 122 |
| 2.4.7 | IRPUD | 122 |
| 2.4.8 | SLEUTH | 123 |
| 2.4.9 | POLIS | 124 |
| 2.4.10 | KIM | 126 |
| 2.4.11 | Metrosim | 126 |
| 2.4.12 | DELTA | 128 |
| 2.4.13 | 典型城市模型对比 | 129 |
| 2.5 | 专业规划模型 | 130 |
| 2.5.1 | 空间相互作用模型 | 130 |
| 2.5.2 | 区位模型 (Location Models) | 132 |
| 2.5.3 | 区域结构模型 (Regional Structure Models) | 135 |
| 2.5.4 | 生态环境模型 (Ecological Environmental Models) | 138 |
| 2.5.5 | 城市经济模型 (Urban Economic Models) | 148 |
| 2.5.6 | 人口模型 (Population Models) | 152 |
| 2.5.7 | 交通模型 (Traffic Models) | 153 |
| 2.5.8 | 市政模型 (Municipal Models) | 160 |
| 2.6 | 可视化技术 | 164 |
| 2.6.1 | 在城市规划中的应用 | 165 |
| 2.6.2 | 关键技术 | 165 |
| 2.6.3 | 相关软件 | 170 |
| 3 | 规划支持系统实现 | 175 |
| 3.1 | 规划支持模型 | 175 |

| | | |
|-------|------------------------|-----|
| 3.2 | 模型设计 | 175 |
| 3.2.1 | 需求分析 | 175 |
| 3.2.2 | 总体设计 | 177 |
| 3.2.3 | 详细设计 | 179 |
| 3.3 | 模型开发 | 184 |
| 3.3.1 | COM 开发模式 | 185 |
| 3.3.2 | Geodatabase 开发模式 | 192 |
| 3.4 | 模型应用 | 198 |
| 3.4.1 | 数据标准化 | 199 |
| 3.4.2 | 水环境解析 | 200 |
| 3.4.3 | 污染源解析 | 201 |
| 3.4.4 | 基本服务区解析 | 204 |
| 3.4.5 | 方案生成 | 204 |
| 3.4.6 | 辅助水质模拟 | 209 |
| 3.4.7 | 方案评价及优选 | 209 |
| 3.4.8 | 阶段实施方案的制定 | 211 |
| 3.5 | 模型应用评价 | 212 |
| 4 | 国际典型系统 | 215 |
| 4.1 | INDEX | 215 |
| 4.1.1 | 总体介绍 | 215 |
| 4.1.2 | 模块设置、主要功能 | 216 |
| 4.1.3 | 应用案例 | 217 |
| 4.2 | WHAT IF? | 219 |
| 4.2.1 | 总体介绍 | 219 |
| 4.2.2 | 模块设置 | 220 |
| 4.2.3 | 应用案例 | 221 |
| 4.2.4 | 小结 | 221 |
| 4.3 | CommunityViz | 222 |
| 4.3.1 | 总体介绍 | 222 |
| 4.3.2 | 模块设置 | 222 |
| 4.3.3 | 主要功能 | 223 |
| 4.3.4 | 案例分析 | 225 |
| 4.3.5 | 小结 | 226 |

| | | |
|----------|---------------------------|------------|
| 4.4 | CITYgreen | 227 |
| 4.4.1 | 总体介绍 | 227 |
| 4.4.2 | 模块设置 | 227 |
| 4.4.3 | 主要功能 | 228 |
| 4.4.4 | 应用案例 | 230 |
| 4.5 | GB-QUEST | 231 |
| 4.5.1 | 总体介绍 | 231 |
| 4.5.2 | 系统界面及操作流程 | 231 |
| 4.5.3 | 模块设置和功能简介 | 233 |
| 4.5.4 | 应用案例 | 236 |
| 4.5.5 | 小结 | 237 |
| 4.6 | NatureServe Vista | 238 |
| 4.6.1 | 系统简介 | 238 |
| 4.6.2 | 模块设置及工作流程 | 238 |
| 4.6.3 | 系统特点 | 241 |
| 4.6.4 | 应用案例 | 242 |
| 4.7 | AEZWIN | 242 |
| 4.7.1 | 总体介绍 | 242 |
| 4.7.2 | 模块功能 | 244 |
| 4.7.3 | 应用案例 | 245 |
| 4.8 | RAMCO | 247 |
| 4.9 | Expert Choice | 248 |
| 4.9.1 | 总体介绍 | 248 |
| 4.9.2 | 应用步骤 | 248 |
| 4.9.3 | 应用案例 | 250 |
| 4.10 | BLM ePlanning | 251 |
| 5 | 系统应用实践 | 253 |
| 5.1 | 城市总体规划支持系统 | 253 |
| 5.1.1 | AutoCAD 与 Photoshop | 253 |
| 5.1.2 | 专业规划模型 | 254 |
| 5.1.3 | 地理信息系统和遥感 | 255 |
| 5.1.4 | 办公自动化系统及其他 | 257 |
| 5.1.5 | 应用总结 | 257 |

| | | |
|-------|------------------------|-----|
| 5.2 | 节约用水系统分析模型 | 258 |
| 5.2.1 | 模型基本情况 | 259 |
| 5.2.2 | 模型应用 | 263 |
| 5.2.3 | 应用总结 | 268 |
| 5.3 | 生态环境规划管理空间决策支持系统 | 269 |
| 5.3.1 | 区域生态环境管理 | 269 |
| 5.3.2 | 空间决策支持系统设计 | 270 |
| 5.3.3 | 应用总结 | 273 |
| 5.4 | 限建区规划支持系统 | 274 |
| 5.4.1 | 系统需求分析 | 275 |
| 5.4.2 | 系统数据流程分析 | 276 |
| 5.4.3 | 系统设计及开发 | 277 |
| 5.4.4 | 系统应用 | 278 |
| 5.4.5 | 应用总结 | 279 |
| | 参考文献 | 283 |

后 记

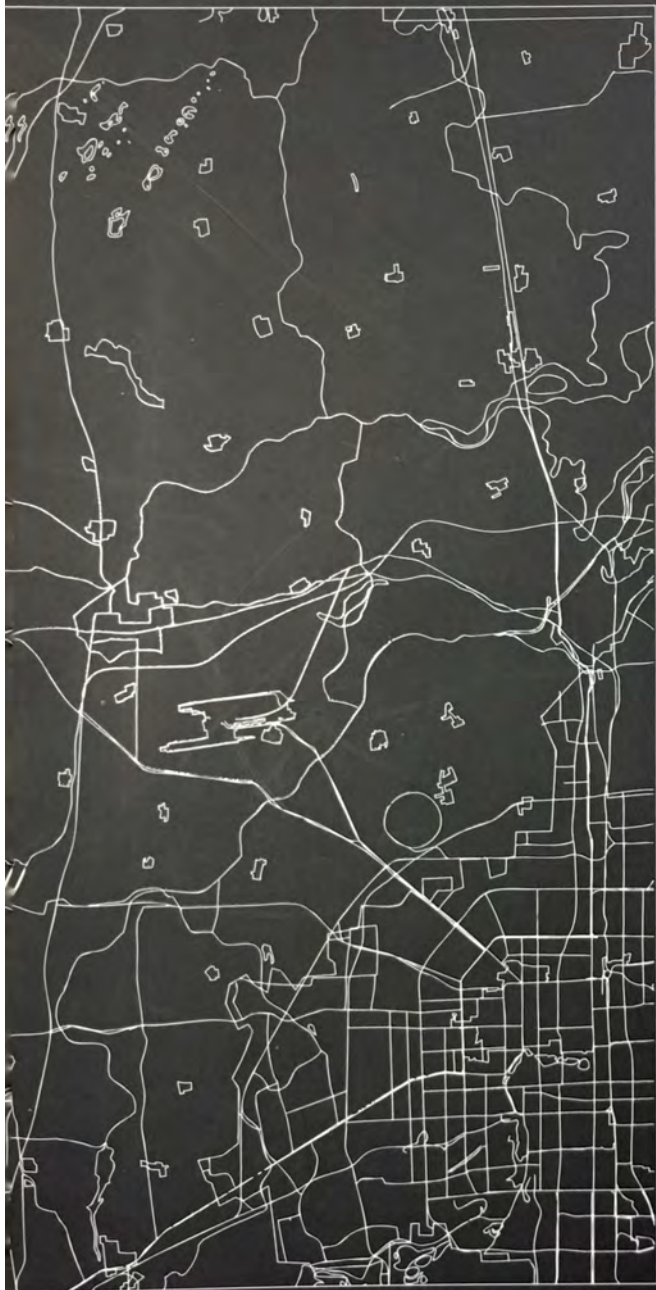
2004年早春，在清华，我写硕士毕业论文的过程中，我的导师贾海峰教授通过 Email 发给我一份关于 PSS 介绍的材料，这是我第一次接触国外目前很为流行的 PSS 这一概念，导师发来的文献引导我走进了规划支持系统这一领域。由于以前有了很多计算机辅助规划系统方面的理论和技术基础，所以经过几个月的深入调研，最后形成了我的硕士论文《区域水污染控制规划支持模型研究》，这是我研究生期间对 PSS 的一项综述性研究成果。

完成硕士论文几个月后，2004年7月，我踏上了现在的工作岗位，来到北京市城市规划设计研究院就职，主要从事区域与城市生态环境规划、水系统规划和规划支持系统方面的规划、设计和研究工作，对 PSS 方面的探索始终没有停止，一直有想法在自己研究经历的基础上，对其进行总结，并结合在规划院的工作经历和在 PSS 方面的实践，形成一本国内规划支持系统方面的论著，以改善我国该领域当前比较薄弱的局面。后来化学工业出版社与我约稿，最终于2006年初将这件事情确定下来。近几个月，国内的公开出版物中已经能够看到个别的 PSS 方面的研究工作，让我有了更大的写作动力，因为有一批人和我一起关注着国内 PSS 这个领域。

在本书的编撰过程中，单位领导何永主任在工作方面给予了充分的理解；清华大学的王坚同学，配合我进行了地理系统分析部分的文献整理工作；北京师范大学的宁超乔同学，配合我进行了国际已有系统部分的文献整理工作；中国环境科学院的郭飞同学，配合我进行了规划专业模型部分的文献整理工作；北京市水利规划设计研究院的魏炜，为我提供了给水管网平差等方面软件的详细资料，在此向他们表示深深的感谢。本书得到了化学工业出版社的大力支持，在这里唯有希望本书能够得到读者的认可，以回馈化学工业出版社。

龙瀛

2006年底，于北京西城
longying0522@sina.com



规划支持系统是目前国际上最为流行的计算机辅助规划系统的形式，以其集成性、交互性、动态响应等特点而著称，特别适合于辅助规划的编制和管理，其国际上正处于研究的热点阶段，而在国内的研究还很少。本书旨在推进国内规划支持系统方面的研究走向成熟。

本书分为五个部分：第1章对规划支持系统进行了全面的概述，第2章重点介绍规划支持系统的理论和技术基础，第3章重点介绍笔者提出的基于规划支持模型的规划支持系统实现方式，第4章重点介绍目前国际上比较常见的规划支持系统实例，第5章重点介绍笔者多年来在该领域的实践案例。

本书本着理论与实践相结合的原则，从国际研究进展、系统具体分析、系统设计开发基础，到国际应用和笔者的实践，对规划支持系统进行了全面而系统的介绍，可供区域与城市规划、土地利用规划、市政规划、水资源规划、生态环境规划、交通规划等领域的科研人员、高校教师和学生参考。

ISBN 978-7-122-00631-8



9 787122 006318 >



www.cip.com.cn
读科技图书 上化工社网

销售分类建议：城市规划

定价：48.00元