



同济大学 1907-2017
Tongji University



总主编 伍江 副总主编 雷星晖

钮心毅 宋小冬 著

城市总体规划中的 土地使用规划支持系统研究

Land Use Planning Support System for Urban
Master Plan



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

 同济博士论丛
TONGJI Dissertation Series
总主编 伍江 副总主编 雷星晖

钮心毅 宋小冬 著

城市总体规划中的 土地使用规划支持系统研究

Land Use Planning Support System for Urban
Master Plan

 同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

作者立足于我国现有规划体系和城市总体规划实践,借助西方学者提出的“规划支持系统”理论,构筑一个适用于城市总体规划阶段的土地使用规划支持系统——LUPS。该系统建立政策与用地布局的联系,为多方参与规划提供工具和技术平台,模拟反映不同价值观、不同利益的不同政策实施所导致的土地使用变化。

本书适合城市规划决策者、规划设计师、高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市总体规划中的土地使用规划支持系统研究/钮心毅,宋小冬著. —上海:同济大学出版社,2017.8

(同济博士论丛/伍江总主编)

ISBN 978-7-5608-7076-2

I. ①城… II. ①钮… ②宋… III. ①土地规划—研究—中国 IV. ①F321.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 117487 号

城市总体规划中的土地使用规划支持系统研究

钮心毅 宋小冬 著

出 品 人 华春荣 责任编辑 武 蔚 熊磊丽

责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

排版制作 南京展望文化发展有限公司

印 刷 浙江广育爱多印务有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 14.75

字 数 295 000

版 次 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-7076-2

定 价 99.00 元



本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前言

本书借助西方学者提出的“规划支持系统”理论,立足于我国现有规划体系和城市总体规划实践,构筑了一个适用于城市总体规划阶段的土地使用规划支持系统——LUPS。通过介绍反映参与规划各方不同的价值观和不同的利益,目的是改变城市总体规划中政策与规划方案脱节的现象。

作者首先回顾了西方城市规划界有关规划支持系统的研究,分析和比较了国外已有土地使用规划支持系统,总结了其中的土地使用建模技术、技术实现途径和应用方法。

在此基础上,提出了 LUPS 的总体框架及工作流程。LUPS 由用地评价、开发约束、用地分配三个子模型组成。LUPS 选取基于规则的模型方法作为土地使用建模技术,使用“约束规则”和“分配规则”表达不同类型的土地开发政策。在 LUPS 中,建设用地划分为生活区、工业区两大类。两大类建设用地的增长需求预测不在 LUPS 中解决,而是作为外部数据输入。LUPS 使用 ESRI 的 ArcGIS 9.2 作为软件平台,以矢量空间数据模型为基础,使用 VBA 和 ArcObjects 进行开发实现。

LUPS 的用地评价结合 GIS 的多准则决策分析(MCDA)进行:先



分别进行生活区适宜性评价、工业区适宜性评价,随后将两者的评价结果进行叠合,生成基本用地分析单元,得到用地评价结果图层。

LUPS 的开发约束是使用“约束规则”模拟土地开发的约束政策,限制土地开发的位置和类型。通过使用叠合方法实现对用地评价结果图层的修正。不同的政策表现为不同的约束规则,得到不同的修正结果。

LUPS 的用地分配是将生活区、工业区的用地需求分配到合适的用地分析单元上,同时使用“分配规则”模拟土地开发中的“优先发展”政策。在用地分配中,提出了一种基于矢量空间数据模型的双重目标用地分配方法。该方法采用双重目标的多准则决策分析实现,根据单一目标的决策结果建立决策平面;根据两个目标之间权重划分决策平面,采用图解算法实现双重目标的决策。

通过开发约束和用地分配,选择确定城市规划区内所有用地单元的土地用途,将不同的土地开发政策落实到用地布局方案之中,产生不同的用地布局,可以模拟和评价不同政策实施对城市规划区内土地使用的影响。

随后,使用 LUPS 完成两个典型应用实例研究。在实例一中,将 LUPS 应用于山东省广饶县总体规划,评估“绿心”政策和“工业优先发展”政策,为相关政策制定提供决策支持。本实例表明,LUPS 是一种支持土地开发政策评估和决策的有效工具,为决策者提供政策与规划方案之间清晰的对应关系,提高决策的透明度。在实例二中,结合使用情景规划的工作方法,将 LUPS 应用于云南省保山市城市总体规划编制中土地使用布局方案的生成和比较。实例表明,在 LUPS 支持下,结合情景规划工作方法可以产生具有一定通用性的用地布局方案,从而改变了传统的“蓝图式”方法,再面对未知和不确定的未来,作出更加坚实的规划决策,提高规划方案对各种不确定因素的适应性。

本书的特点在于,在城市总体规划阶段,在政策与用地布局之间建立联系,为多方参与规划提供工具和技术平台,模拟反映不同价值观、不同利益倾向的不同政策,会导致不同的土地使用布局。LUPS 适合于中国现有的城市规划体系,能够在城市总体规划阶段为土地使用规划的编制提供决策支持,提供一个供规划师、决策者、公众之间交流沟通的平台。目前的 LUPS 还是一个实验性的系统,今后还需要在用地需求、开发密度的政策模拟、建设用地分类、系统集成四个方面进一步深入研究。

目 录

总序

论丛前言

前言

第 1 章	引言	1
1. 1	研究背景	1
1. 2 1	规划决策需要科学性与透明度	1
1. 1. 2	总体规划编制中需要新的用地布局方法	3
1. 1. 3	国外土地使用规划支持系统实践的启示	4
1. 2	研究目标和研究内容	5
1. 2 1	研究目标	5
1. 2 2	研究范围	6
1. 2 3	研究内容	7
1. 3	研究意义和预期成果	8
1. 4	本书的结构	8
第 2 章	相关研究的进展	10
2. 1	规划支持系统的渊源和特征	11

2.1.1	规划支持系统的渊源	11
2.1.2	规划支持系统的定义	13
2.1.3	规划支持系统的特征	14
2.2	土地使用规划支持系统的研究现状	16
2.2.1	已有的典型系统	16
2.2.2	已有系统的土地使用建模方法	19
2.2.3	已有系统的技术实现途径	20
2.2.4	已有系统的应用方法	21
2.2.5	国内的相关研究	21
2.3	本章小结	22
第3章	系统的总体框架	24
3.1	总体技术框架	24
3.1.1	土地使用建模方法选取	24
3.1.2	系统总体设计	25
3.1.3	规则与土地开发政策	28
3.1.4	软件平台选择	28
3.2	用地需求、用地分类和基本用地分析单元	29
3.2.1	用地需求预测	29
3.2.2	建设用地的分类和构成	30
3.2.3	基本用地分析单元	31
3.3	本章小结	33
第4章	用地评价	34
4.1	结合GIS的多准则决策方法	34
4.1.1	传统土地适宜性评价方法及其局限性	34
4.1.2	土地适宜性评价和多准则决策	35

4.1.3	结合 GIS 的多准则决策的基本方法	36
4.1.4	用地评价子模型的基本流程	39
4.2	准则的分类与选取	40
4.2.1	生活区评价准则的分类	40
4.2.2	工业区评价准则的分类	40
4.2.3	选取准则的基本要求	40
4.3	环境类准则及其准则地图的生成方法	41
4.3.1	环境类准则的分类和细化	41
4.3.2	生成“主导风向”准则地图的方法	41
4.4	可达性准则及其准则地图的生成方法	44
4.4.1	“可达性”的概念	44
4.4.2	“可达性”准则地图的生成方法	45
4.4.3	“可达性”准则地图的生成步骤	46
4.5	基础设施类准则及其准则地图的生成方法	50
4.5.1	基础设施类准则的细化	50
4.5.2	基础设施类准则地图的生成方法	51
4.6	土地获取成本类准则及其准则地图的生成方法	51
4.6.1	土地获取成本类准则的细化	51
4.6.2	“现有村庄密度”准则的地图生成方法	52
4.7	交通运输类准则地图及其生成方法	52
4.8	本章小结	53
第 5 章	开发约束	54
5.1	约束规则与约束政策	54
5.1.1	针对非建设用地的“禁止建设用地管制政策”	54
5.1.2	针对建设用地的“城市形态管制政策”	55
5.2	评价准则和约束规则	56

5.3	开发约束子模型的工作流程	57
5.3.1	开发约束与多政策模拟	57
5.3.2	开发约束子模型的工作步骤	58
5.4	开发约束的叠合方法	59
5.4.1	Clip 叠合法	59
5.4.2	Identify 叠合法	60
5.5	本章小结	61
第6章	用地分配	62
6.1	已有的用地分配技术	62
6.2	已有的多目标用地分配方法及其局限性	64
6.3	双重目标用地分配的总体框架	65
6.3.1	Eastman 的方法	65
6.3.2	双重目标决策方法的改进	66
6.3.3	分配规则与土地开发的优先发展政策	70
6.3.4	双重目标用地分配方法的技术实现	71
6.4	用地分配子模型的工作步骤	71
6.5	本章小结	75
第7章	应用一：总体规划中的土地开发政策研究	76
7.1	实例一的研究背景和研究框架	76
7.1.1	研究范围	76
7.1.2	区域概况	77
7.1.3	讨论中的土地开发政策	78
7.1.4	研究框架	80
7.1.5	用地需求	81
7.1.6	基础数据	81

7.2	用地评价	82
7.2.1	生活区的适宜性评价	82
7.2.2	工业区的适宜性评价	84
7.2.3	生活区、工业区适宜性评价图层叠合	86
7.3	“绿心”政策的模拟与评估	86
7.3.1	使用开发约束子模型模拟“绿心”政策	86
7.3.2	使用用地分配子模型分配用地需求	88
7.3.3	对四组“绿心”政策方案的比较	90
7.4	“优先发展”政策的模拟与评估	90
7.4.1	相关“优先发展”政策的分类	90
7.4.2	用地分配	92
7.4.3	三种优先发展政策的比较和评估	93
7.5	本章小结	93
第8章	应用二：结合情景规划的用地布局研究	95
8.1	情景规划	96
8.1.1	情景规划的概述	96
8.1.2	情景规划与传统规划方法比较	97
8.1.3	常规的情景规划工作步骤	98
8.1.4	城市规划中的情景规划	99
8.2	实例二的研究背景和研究方法	100
8.2.1	研究范围	100
8.2.2	区域概况	101
8.2.3	研究方法和研究框架	103
8.2.4	基础数据	104
8.2.5	规划区内建设用地的需求	105
8.3	用地评价	106

8.3.1	生活区的适宜性评价	106
8.3.2	工业区的适宜性评价	108
8.3.3	生活区、工业区适宜性评价图层叠合	110
8.4	情景归纳	111
8.4.1	界定工作范围、识别关键因素	111
8.4.2	外部驱动力量和外部驱动力量的组合	111
8.4.3	情景一	112
8.4.4	情景二	113
8.4.5	情景三	114
8.4.6	情景四	114
8.5	情景模拟	115
8.5.1	生态敏感区保护措施模拟	116
8.5.2	城市扩张控制措施模拟	117
8.5.3	农田保护措施模拟	117
8.5.4	优先开发措施模拟	118
8.5.5	四个未来“土地使用情景”	120
8.6	情景评价	121
8.6.1	四个土地使用情景的叠合	121
8.6.2	目标达成矩阵法	123
8.6.3	使用基于 GIS 的目标达成矩阵法评价四个土地使用 情景	124
8.6.4	方案选择	128
8.7	本章小结	129
第 9 章	总结和讨论	131
9.1	总结	131
9.1.1	研究内容的总结	131

9. 1. 2	研究的特点	133
9. 2	讨论	134
9. 2. 1	关于应用领域的讨论	134
9. 2. 2	有关空间数据模型的讨论	135
9. 2. 3	有关用地评价的讨论	136
9. 2. 4	系统的动态模拟	137
9. 2. 5	新区开发与旧城改建	138
9. 3	进一步研究的展望	139
9. 3. 1	关于用地需求	139
9. 3. 2	模拟开发密度政策	140
9. 3. 3	建设用地的分类	141
9. 3. 4	城市总体规划、土地利用总体规划协同编制的支持 工具	141
9. 3. 5	系统的集成	142
附录		143
附录 A	实例一中的 LUPS 应用过程及相关程序	143
附录 B	实例二中的 LUPS 应用过程及相关程序	180
参考文献		205

第 1 章

引言

1.1 研究背景

1.2.1 规划决策需要科学性与透明度

1. 规划方案与政策的脱节

制定科学的发展政策与编制合理的城市规划是科学利用有限的资源和空间,遏制和缓解土地资源、环境等严重矛盾的重要举措,也是贯彻科学发展观,促使可持续发展的重要途径。然而长期以来,规划编制与发展政策的关系往往错位。规划专业人员将规划编制视作一种价值中立的技术工作,编制“蓝图式”规划,忽视规划实施政策,而决策者根据自己对规划的理解制定发展政策和措施。政策是否科学,规划是否反映了政策,政策是否符合规划,往往缺乏检验和评估的手段。

以城市总体规划为例,土地使用规划是其核心工作内容。现有的编制土地使用规划方法着眼于用地布局本身的合理性,定了规划方案,再考虑政策、措施。总体规划编制过程一般先由专业人员提出多个布局方案,由决策者选择方案,再作技术性的深化、完善。专业人员一般不重视布局方案和发展政策、实施措施的关系,也很难向决策者解释布局和政策之间有

什么关系。对于决策者来说,一般没有从事规划编制的实际经验,他们听汇报、看图纸所了解的规划与专业人员的意图不但可能有差距,而且也不清楚某个规划方案与什么政策所对应。某些政策、措施是适合某个规划方案,还是另一个?应该如何实施这些政策和措施才有利于规划方案的实现?这些问题听起来简单,但事实上,现有的编制办法却难以达到。各地城市总体规划编制、实施过程中,普遍存在规划方案和政策、措施脱节的现象,带来规划决策的透明度低、随意性大。

2. 难以反映规划中的不同利益、不同价值观

规划编制和决策受到多种外部因素、条件的影响,往往参与规划的各方(多个决策者、多个部门机构等)利益不同、价值观不同。对于同一项规划内容,不同行业部门会有不同的意见,上级政府和下级政府之间也会有不同的意见。例如,地方政府为了发展经济,往往会提出各种要求,而中央政府倡导的科学发展观到了地方政府往往变成急功近利的发展观。表现在选择土地使用规划方案时,口头上的主张和实际意见并不一致,这也是不同利益方、不同价值观的具体表现。这样导致了规划编制人员难以适从,盲目应付决策者的局面。

规划编制中的这些外部因素往往也表现为不同的发展政策,可以是有效的,也可能是错误的或无效的。如果规划编制过程中有合适的方法,表达多方参与人员的意见,一方面能够将各方的价值观与相关政策、措施建立对应关系,就能提供政策评估的有效性手段,使得不同政策背后不同的利益、不同的价值观变得透明;另一方面,将各方不同的价值观、不同利益清晰地反映在用地布局方案和对应的政策上,一定程度上也能够遏制规划决策中长官意志、朝令夕改的弊病。现有的规划编制技术难以实现这一要求。

此外,2008年开始实施的《城乡规划法》将城市规划的透明度、公众参与明确列入法律条文,提出“城乡规划报送审批前,组织编制机关应当依法



将城乡规划草案予以公告,并采取论证会、听证会或者其他方式征求专家和公众的意见”^①。文本、图纸这些规划成果非专业人员难以看懂,更难以表达他们的意见。《城乡规划法》对规划的透明度、公众参与的要求实际上也是对规划本身提出的要求,要求有新的技术手段支持多方参与规划,提高规划的透明度。

因此,社会实践需要一种在城市总体规划阶段,体现土地使用规划与相应政策之间有对应关系的技术,提高城市总体规划决策的透明度、可参与性。

1.1.2 总体规划编制中需要新的用地布局方法

目前我国正处于快速城市化的历史阶段,特别在经济发达地区,扩大城市用地规模、调整用地布局是每次总体规划调整、修编的核心任务。按一般技术规程,现有的用地布局方法是先定城市性质、规模,做城市发展用地适宜性评价,再由专业人员提出多种布局方案,征求各方意见,选择方案并进一步调整,再进入更具体的总体规划编制阶段。

首先,在实际工作中,城市性质、规模、用地适宜性评价不变,产生的布局方案往往也各不相同,也就是说,相同的城市性质、规模、用地评价可能会有很多用地布局方案,而且相互之间的差异会很大。由于硬性约束条件不严,专业人员依靠经验产生的布局方案自然会多种多样。

其次,现实中城市发展往往会受到多种不确定的外部因素影响。大到国家宏观政策,小到一条高速公路的选线。这些外部因素在未来的变化不是城市规划师,也不是规划决策者所能左右的。规划实施中,这些外部条件的变化往往会导致总体规划的用地布局方案不断改变、不断调整。如何提高总体规划本身对外部条件变化的适应性,不但需要规划理论上的创新

^① 见 2008 年 1 月 1 日起施行《城乡规划法》第二十六条。



和改进,也需要在规划编制技术上改进。

再次,现有的用地布局方法中,缺少可以直接用于政策检验的工具。现有技术尚不能在做出规划决策之前评估各种措施将会带来的影响,也不能直接提供与“规划图”相配套的规划对策,用于检验现有的政策是否符合“规划图”。如果能评估未来可能实施的政策所带来的影响,就能够回答“如果实施某种措施,会对土地使用的布局上造成哪些影响”这样的问题。

因此,在规划编制过程中,需要一种具有一定通用性的、用于产生用地布局的方法,用于提高规划工作效率,也需要一种政策检验的手段,用于提高规划方案对于未来不确定因素的适应性。

综上所述,社会实践需要在政策、决策和规划编制之间建立起相互联系、相互作用的通道。

1.1.3 国外土地使用规划支持系统实践的启示

西方城市规划学术界于 20 世纪 90 年代提出了规划支持系统(Planning Support System, PSS)的概念,进入 21 世纪,相关研究逐渐多起来(Geertman and Stillwell, 2004; Klosterman and Pettit, 2005; Geertman, 2006)。各类规划支持系统中,土地使用规划支持系统是其中一个重要领域,在当前国外战略性规划研究中得到了初步尝试(Xiang and Clarke, 2003; Couclelis, 2005)。Couclelis(2005)总结了规划支持系统能够在战略性的土地使用规划中所能发挥的作用,包括:用于构建方案(Scenario writing),想象、展望和明确规划目标(Visioning)、表达规划结果和相应行动政策(Storytelling)。西方城市规划界的研究表明:规划支持系统支持多方参与规划的模式,可以为代表不同利益群体、不同价值观参与规划的各方(决策者、专业规划师、普通公众)提供一个互动、沟通、交流的平台,提高规划过程的可参与性。使用规划支持系统,可以提供一种政策检验的手段、提高规划方案对于不确定未来的适应性。