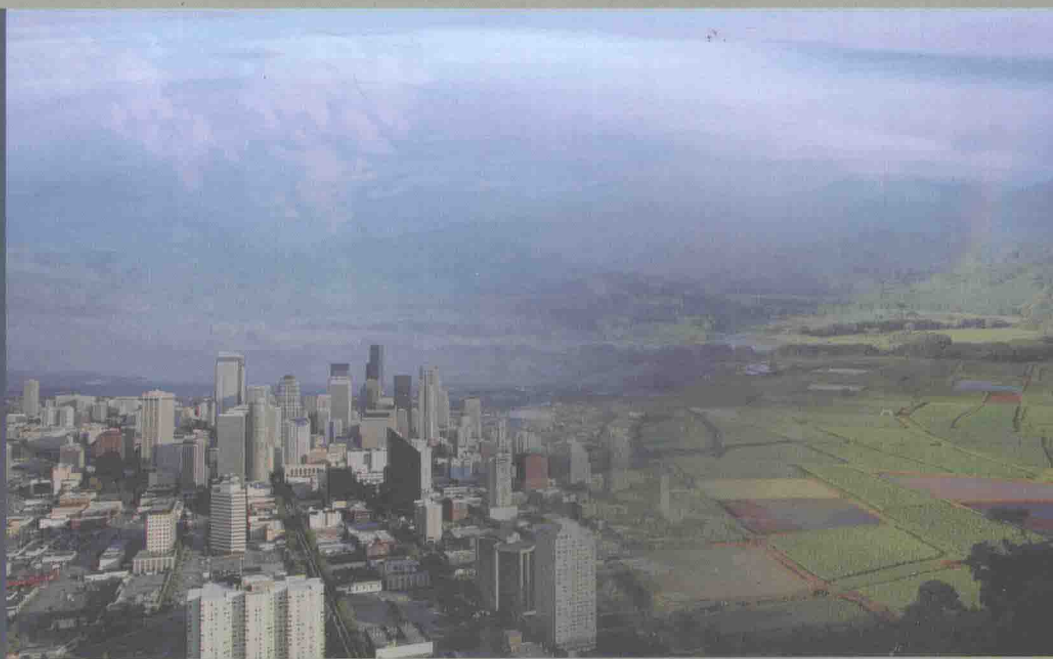




城镇化进程中土地利用变化 理论及实证研究

CHENGZHENHUA JINCHENG ZHONG TUDI LIYONG BIANHUA
LILUN JI SHIZHENG YANJIU

张兆福
著

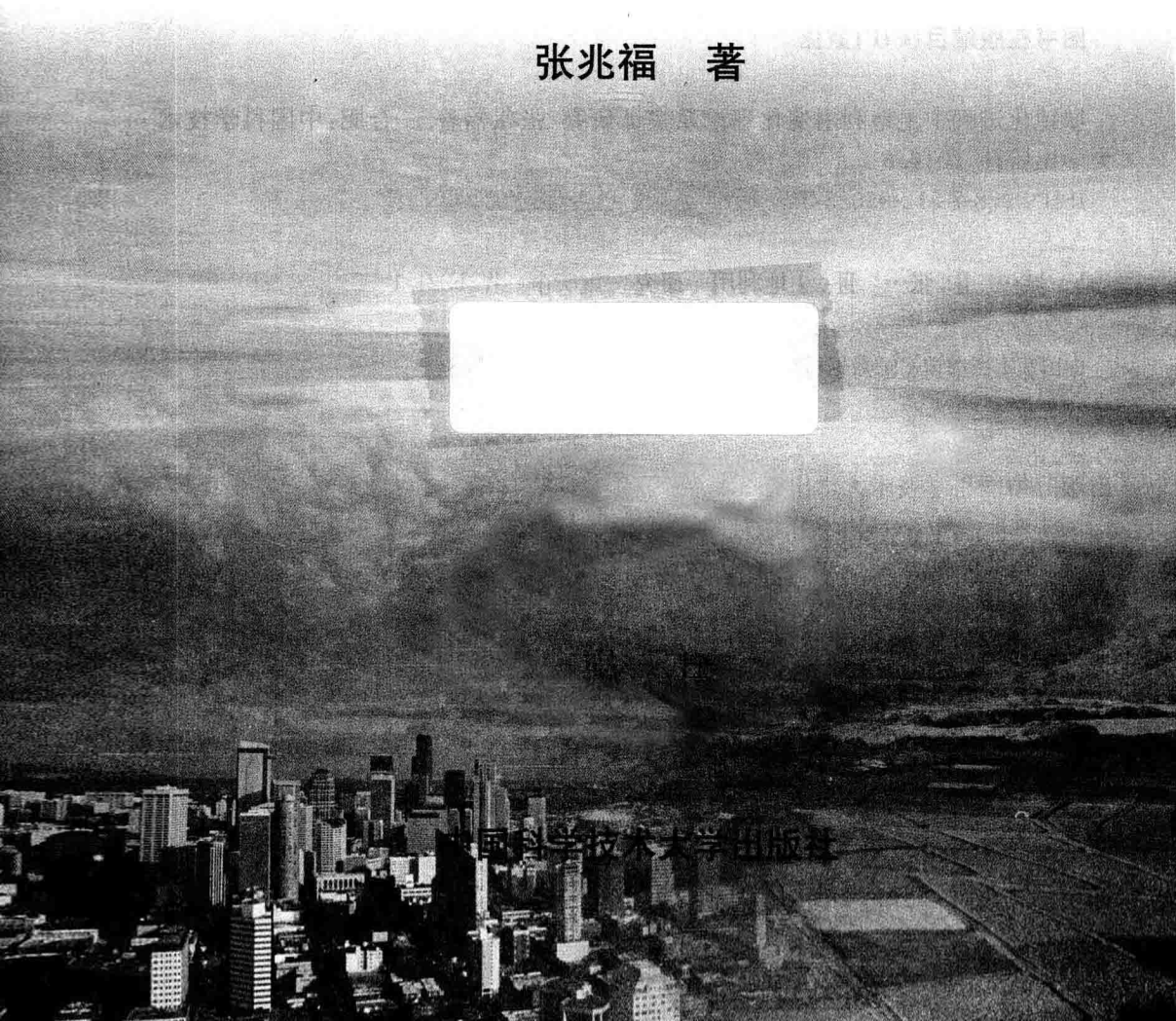


中国科学技术大学出版社



城镇化进程中土地利用变化 理论及实证研究

张兆福 著



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书以重庆市为例,系统研究了城镇化进程中土地利用变化及其响应的问题,内容包括:城镇化进程中城镇用地扩展的规律、城镇化进程中土地利用变化的驱动机理、城镇化水平与土地利用变化的关系、城镇化进程中土地利用变化及其响应诊断的理论和方法等。通过应用社会经济统计分析和 GIS 空间分析相结合的方法,对城镇化进程中土地利用变化及其响应进行系统分析和实证研究,形成了城镇化进程中土地利用变化分析的基本框架,揭示了城镇化、土地利用变化、土地利用变化环境效应、土地利用管理之间的响应机理,提出了城镇化进程中土地利用变化及其响应诊断的基本思路和诊断指标体系,建立了基于 DPSIR 的土地利用变化响应的诊断模式。

本书为研究城镇化进程中的土地利用问题、环境问题及其管理决策提供理论和方法上的指导,可供从事土地管理、城市规划、环境管理等方面教学、科研和管理者参考。

图书在版编目(CIP)数据

城镇化进程中土地利用变化理论及实证研究/张兆福著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2012.6

ISBN 978-7-312-03025-3

I. 城… II. 张… III. 土地利用—研究—重庆市 IV. F321.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 119824 号

出版 中国科学技术大学出版社

地址:安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026

网址:<http://press.ustc.edu.cn>

印刷 安徽省瑞隆印务有限公司

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 710 mm×1000 mm 1/16

印张 11.25

字数 233 千

版次 2012 年 6 月第 1 版

印次 2012 年 6 月第 1 次印刷

定价 28.00 元

前 言

城镇化是当今世界区域社会经济发展的重要方向和途径,也是工业化、现代化的重要标志。世界各国都将促进城镇化发展作为发展经济的重要手段。但是,城镇化在给国家和地区发展带来积极作用的同时,也暴露出诸多问题,如自然环境恶化、资源枯竭、粮食短缺、住房困难、社会矛盾加剧等。这些都成为制约城镇化进程的重要因素。从土地利用角度看,城镇化中的诸多问题归根结底还是土地利用问题,与城镇化进程中土地的不合理利用有着直接或间接的关系。因此,避免和解决城镇化进程中出现的各种问题,消除制约城镇化发展的因素,合理利用土地是根本。由于城镇化进程中的土地利用受自然和人文等因素的影响,具有时空的复杂性,所以城镇化进程中的土地合理利用是一项复杂的系统工程。这一复杂工程需要在系统思想指导下,综合运用自然科学和社会科学中有关的先进思想、理论、方法和工具,对土地利用系统的结构、功能、要素、信息和反馈等进行分析、处理和解决实际问题,以达到最优规划、最优设计、最优管理和最优控制的目的,如此才能避免因土地的不合理利用而产生的各种问题。所以,从自然的、生态的、经济的综合角度和不同的时空尺度对城镇化进程与土地利用的关系进行全面的剖析,是研究解决城镇化问题的必然选择。

本书基于当前 LUCC(Land Use/Land Cover Change)研究的基本理论和对城镇化进程中土地利用变化的思考,认为城镇化、土地利用变化、土地利用变化的效应及城镇化与土地利用的管理和决策之间构成一个响应体系,通过分析其响应机理,能够揭示在城镇化驱动下土地利用变化的规律,从根本上认识城镇化进程中土地不合理利用所导致的各种问题及其原因,为可持续城镇化以及土地可持续利用管理与决策提供科学依据。根据这一认识,我们以重庆市为例,通过遥感信息资源采集、典型样区调查统计、土地利用统计资料查询等多途径收集资料,借助 GIS 空间分析手段,对城镇化进程中土地利用变化及其响应进行了系统研究,揭示了城镇化、土地利用变化、土地利用变化环境效应及城镇化与土地利用管理与决策之间的压力—响应的内在联系。

本书主要包括以下研究内容和成果:

1. 城镇化进程与城镇用地扩展的理论与实证研究

以重庆市域和重庆主城区为样区,基于对土地利用变更资料的统计分析和基

于遥感信息与 GIS(Geographic Information System)空间分析手段两种方法的结合,对城镇化进程中的城镇用地扩展进行了分析。分析结果表明:

(1) 在 20 世纪 80 年代后,重庆城镇用地呈快速增加趋势,在强度和速度上有明显体现。2004 年城市用地面积和城镇总用地面积均比 1996 年均增加了 2 倍多,建制镇用地面积增加接近 1 倍;城镇用地扩展系数为 $1:4.31$,超出 $1:1.12$ 的合理值。

(2) 城镇用地在空间上的变化,在重庆市有明显特点。1996~2004 年期间,重庆市城镇用地增长速度有明显的区域差异,其中市域中心城市用地增长最快,年均增长 8.20% ;区域中心城市用地增长次之,年均增长速度为 7.70% ;次区域中心城市用地增长最慢,年均增长速度为 5.98% 。对此,我们按 K 值的大小把重庆市城镇用地扩展划分为 5 种类型,即严重过快型($K>2.5$)、过快型($2.5\geq K>1.5$)、合理型($1.5\geq K>1.0$)、不足型($1.0\geq K>0.5$)、严重不足型($K<0.5$)。

(3) 重庆主城区在城镇用地空间扩展上以渝中半岛为中心向南北扩展,在时间上表现出先集中后分散的特征,在形式上表现为小集中大分散。这一趋势反映了城镇化过程及其政策因素和重庆主城区的地形特点,尤其是在东西两条山脉的约束下,城镇建设用地的空间扩展模式。

2. 城镇化进程中土地利用变化的驱动机理及实证研究

采用社会经济统计资料,应用回归分析方法对重庆城镇化进程中土地利用变化的驱动机理进行了分析。分析结果表明:

(1) 城镇化进程中土地利用变化的驱动有其内在的机制,城镇化与土地利用变化之间存在内在的作用机理。表现在:人口的转移、经济发展及非农化和农业结构调整三方面是驱动土地利用变化的主要因素;建设用地增加、耕地减少和农业土地利用结构调整是在城镇化进程中土地利用变化的结果。

(2) 重庆城镇化进程中土地利用变化的驱动因素主要有经济因素、人口因素、政策体制因素和地形因素。其驱动机理表现在:农业人口向城镇的转移驱使城镇建设用地增加;工业发展迅速,工矿用地面积迅速扩大;基础设施逐渐完善,用地规模不断扩大;产业结构调整,促使土地利用类型转化;农业用地结构调整,耕地流失严重。

(3) 城镇化各因素综合作用及其作用下的土地利用变化强度之间,可通过数学模拟构建关系方程,关系方程的复相关系数的平方(R^2)为 0.624 ,调整后的复相关系数的平方(R_{adj}^2)为 0.397 。

3. 城镇化与土地利用变化的关系及其实证研究

通过选取典型样区,采用相关分析方法和土地利用变化指标分析方法,对城镇化与土地利用变化的关系进行了定量分析,结果表明:

(1) 城镇化与土地利用变化之间有着密切的关系,随着城镇化进程的推进,各类用地及其结构均发生变化,在主要地类中耕地变化与城镇化水平呈负相关关系,二者相关系数为 -0.86 。1996~2004年间重庆市土地利用结构变化,变化量近10%。

(2) 城镇化不同阶段,土地利用变化的响应程度不同。即在不同的城镇化水平下,土地利用变化的强度、速度有所不同。

(3) 土地利用变化对城镇化具有空间响应特征。即城镇化水平的空间差异,表现在土地利用变化上亦有区域差异,而且,在区域上表现为由主城区、边缘区到农村地区,土地利用变化依次呈现不同变化的特征。

4. 城镇化进程中土地利用变化的环境效应理论及其实证研究

通过景观格局变化分析和土地生态系统服务功能经济价值分析,探讨了城镇化进程中土地利用变化的环境效应,结果表明:

(1) 城镇化进程中土地利用变化的效应表现在生态环境效应、社会经济效应等方面。在不同的城镇化阶段,土地利用变化的生态环境效应有其明显特征。

(2) 城镇化进程中生态景观格局总体向趋于完善的方向变化,但在城镇化不同阶段,景观格局变化有所差异。一般来讲,城镇化快速发展阶段,景观格局变化较大。在城镇化进程中,景观类型的破碎度值变化较突出的是城镇用地,反映了城镇建设用地对生态景观格局的影响。

(3) 城镇化过程中土地利用变化会使土地利用价值得到提高。单位土地的国民生产总值及非农土地单位生产总值有增加的趋势,而农业土地单位生产总值变化较缓,但后期有增加的趋势。

(4) 城镇化进程中土地利用变化的社会效应表现在人均收入、居住消费水平、人均绿地等均有提高的趋势,但人均耕地、人均占有粮食水平等负效应亦有增加的趋势。

5. 城镇化进程中土地利用变化及其响应的诊断理论实证研究

通过对城镇化进程中土地利用变化的系统研究,以重庆市为例,构建土地利用变化响应诊断指标体系,建立基于DPSIR(Driving Forces-Pressure-Impact-Response)的土地利用变化响应的诊断模式,为科学诊断城镇化及土地利用中存在的问题,为可持续城镇化与土地持续利用管理提供决策依据。

本书所述研究有以下创新之处:

(1) 基于LUCC理论,对城镇化进程中的土地利用变化进行了系统分析,形成了城镇化进程中土地利用变化分析的基本框架。在方法上采用社会经济统计分析和GIS空间分析相结合,并通过案例对问题进行了系统综合研究。

(2) 依时间和空间尺度,分析了城镇化进程中城镇用地扩展和城镇化水平与

土地利用变化的关系,系统揭示了城镇化、土地利用变化、土地利用变化环境效应、土地利用管理之间的响应机理。

(3) 提出了城镇化进程中土地利用变化及其响应诊断的基本思路和诊断指标体系,为实施可持续城镇化与土地持续利用管理提供决策依据和方法。

张兆福

2012 年 5 月

目 录

前言	(i)
第 1 章 绪论	(1)
1.1 选题背景及研究的意义	(1)
1.1.1 我国城镇化的加速发展趋势	(2)
1.1.2 城镇化进程中的土地利用压力越来越大	(2)
1.1.3 城镇化进程中生态环境压力及问题日益凸显	(3)
1.1.4 城镇化进程中土地利用变化有着极其重要的环境效应	(5)
1.1.5 重庆城镇化进程中土地利用变化及其响应研究的理论实践 意义	(6)
1.2 立题依据	(7)
1.2.1 解决城镇化进程中的生态环境问题	(7)
1.2.2 土地利用变化研究是认识城镇化进程中生态环境问题的最佳 切入点	(8)
1.2.3 城镇化进程中土地利用变化及其环境效应理论有待进一步 完善	(9)
1.2.4 指导城乡土地利用规划,为城镇化进程中土地管理决策提供 科学依据	(9)
1.3 研究思路与研究内容	(10)
1.3.1 研究的总体思路	(10)
1.3.2 研究的基本内容和框架	(12)
1.3.3 研究路线	(13)
第 2 章 城镇化与土地利用变化研究进展	(14)
2.1 城镇化及城镇化进程	(14)
2.1.1 城镇与城镇化	(14)
2.1.2 世界城镇化	(19)
2.1.3 中国的城镇化进程	(20)

2.1.4 重庆城镇化进展	(22)
2.2 城镇土地利用变化研究	(26)
2.2.1 城镇是区域 LUCC 研究的热点	(26)
2.2.2 城镇土地利用变化驱动力的分析	(28)
2.2.3 城镇 LUCC 的环境效应	(31)
2.3 城镇化与土地利用变化的关系	(33)
2.3.1 城镇化促使土地利用变化	(34)
2.3.2 土地利用对城镇化的影响	(38)
2.3.3 城镇化与土地利用的作用规律	(39)
2.4 小结	(40)
第 3 章 城镇化进程中城镇用地扩展分析	(43)
3.1 分析方法和资料来源	(43)
3.1.1 分析方法	(43)
3.1.2 资料来源与信息的提取	(46)
3.2 基于遥感和 GIS 的城镇用地扩展分析	(47)
3.2.1 城镇用地扩展的强度、速度和变化量	(47)
3.2.2 城镇用地扩展的空间变化	(48)
3.3 区域城镇用地扩展的统计分析	(53)
3.3.1 区域城镇用地扩展的总体特征	(53)
3.3.2 城镇用地扩展的区域差异	(55)
3.4 讨论	(57)
3.4.1 城镇化进程中城镇用地扩展的规律	(58)
3.4.2 城镇化进程中城镇用地扩展的动力因素	(59)
3.4.3 城镇化进程中城镇用地扩展的形式	(61)
3.4.4 城镇化进程中城镇用地扩展研究的实践意义	(63)
第 4 章 城镇化进程中土地利用变化的驱动机制分析	(65)
4.1 研究资料来源及数据处理	(66)
4.2 城镇化进程中土地利用变化驱动机理的理论分析	(67)
4.2.1 城镇化进程中土地利用变化驱动因素分析	(67)
4.2.2 城镇化进程中土地利用变化的驱动机理	(70)
4.2.3 指标分析和模型构建	(73)
4.3 城镇化进程中土地利用变化驱动机制的实证分析	(75)
4.3.1 重庆城镇化进程中土地利用变化的驱动因素	(76)
4.3.2 重庆城镇化进程中土地利用变化的驱动机理	(81)

4.3.3 重庆城镇化进程中土地利用变化的驱动机制模型	(84)
4.4 小结	(87)
第5章 城镇化进程与土地利用变化的关系分析	(89)
5.1 研究样区的选择与资料来源	(90)
5.1.1 研究样区的选择及概况	(90)
5.1.2 资料来源	(92)
5.2 分析方法	(92)
5.2.1 相关分析方法	(92)
5.2.2 土地利用变化指标分析方法	(93)
5.3 城镇化水平与土地利用变化	(94)
5.3.1 不同城镇化水平下的土地利用变化	(94)
5.3.2 城镇化水平与土地利用结构变化分析	(96)
5.3.3 城镇化水平与土地利用变化关系的空间差异分析	(103)
5.3.4 快速城镇化区域土地利用变化分析	(108)
5.3.5 城镇化进程中城镇建设用地趋势预测	(116)
5.4 讨论	(117)
第6章 城镇化进程中土地利用变化效应分析	(121)
6.1 分析方法	(122)
6.1.1 生态环境效应分析方法	(122)
6.1.2 社会经济效应分析方法	(125)
6.2 数据的获取	(125)
6.3 分析内容	(125)
6.3.1 城镇化进程中土地利用变化的生态环境效应	(125)
6.3.2 城镇化进程中土地景观格局变化	(130)
6.3.3 城镇化进程中土地生态系统服务功能价值	(131)
6.3.4 城镇化进程中土地利用变化的社会经济效应	(137)
6.4 结论	(139)
第7章 城镇化进程中土地利用变化及其响应的诊断研究	(143)
7.1 城镇化进程中土地利用变化及其响应诊断的理论体系	(144)
7.1.1 土地利用变化诊断的目的和意义	(144)
7.1.2 土地利用变化及其响应诊断的内容	(146)
7.1.3 基于 DPSIR 的土地利用变化诊断指标体系构建	(146)
7.2 重庆城镇化进程中土地利用变化及其响应诊断	(148)

7.2.1 基于 DPSR 的土地利用变化及响应诊断模式	(149)
7.2.2 DPSR 诊断指标体系	(150)
7.2.3 诊断结果	(151)
7.3 重庆城镇化进程中土地利用变化响应策略	(153)
7.3.1 重庆土地合理利用的城镇化策略	(153)
7.3.2 促进城镇化进程的土地可持续利用对策	(154)
 第 8 章 结语	 (158)
8.1 研究结论	(158)
8.2 研究特色与创新	(159)
8.3 展望	(159)
 参考文献	 (161)

第 1 章 绪 论

1.1 选题背景及研究的意义

城镇化是当今世界区域社会经济发展的重要方向和途径,尤其是世界发展中国家区域经济发展的重要现象。城镇化有两个重要的表现,一是人口的城镇化,即人口的非农化,农村人口转化为城镇人口;二是土地的城镇化,即土地的非农化,农村土地转化为城镇土地。城镇化实现了人口向城镇的集聚和土地的非农化,有效地促进了区域经济的发展。但是,随着城镇化的发展,诸多城镇化问题也暴露了出来,如自然环境破坏、资源枯竭、粮食短缺、住房困难和社会矛盾加剧等,成为制约城镇化进程的重要因素。从土地利用角度看,城镇化诸多问题的产生,归根结底是土地利用问题,与城镇化进程中土地的不合理利用有着直接或间接的关系。如我国城镇化进程中因建设用地占用耕地而导致的粮食安全问题、城市房地产价格的急剧上涨而导致的城镇住房问题和社会安定问题、环境污染和生态环境的破坏而导致的灾害频发等问题日益严重。不难看出,城镇化进程中的土地利用问题越来越成为影响区域社会经济发展的瓶颈,而且此类问题在时空上亦变得越来越复杂,不再是单纯的经济问题或社会问题或技术问题等,因为城镇化是一个社会、经济、环境多因素交织在一起的复杂现象。因此,从单一角度(如自然的或经济的)进行的研究,不能有效地解决城镇化问题,需要从自然的、生态的、经济的综合角度对城镇化进程中存在的各种问题进行研究,而对城镇化进程中的土地利用进行系统研究,无疑是解决问题的最佳选择。而且当今处于研究热点的 LUCC 理论与方法,为城镇化进程中的土地利用系统研究提供了新的视角和思路。本书正是基于城镇化发展背景和 LUCC 研究的理论成果和方法,对城镇化进程中土地利用变化及其响应进行研究,以使人们系统地认识城镇化进程与土地利用的关系,把握其内在规律,合理利用土地,实现土地资源的持续利用,从而有效解决城镇化过程中出现的诸多问题,推进城镇化进程。本书所述研究的背景和意义具体表现在以下方面:

1.1.1 我国城镇化的加速发展趋势

城镇化是区域经济发展的重要标志,也是人类文明发展的必然结果。推进城镇化进程已成为政府特别是发展中国家政府促进经济发展的重要途径。我国已将推进城镇化进程作为发展我国经济的重要战略之一。经过三十几年的发展,我国城镇面貌发生了可喜的变化。根据统计,2002 年底,我国城镇化水平达到 39.1%,比 1998 年提高了 7.2 个百分点,比 1978 年提高了 21.6 个百分点,是前 30 年中国城镇化速度的 3 倍,是世界同期城镇化水平平均速度的 2 倍多,我国城镇化已进入快速发展的阶段。截至 2009 年底,我国城镇人口达 6.22 亿,城镇化水平达 46.6%,比新中国成立初期的 10.6%提高了 36 个百分点,比 1982 年的 22.13%提高了 24.47 个百分点。全国设市城市已经达到 655 个,其中,市区总人口 100 万以上的特大城市,包括我们所说的超大城市,一共是 122 个;50 万到 100 万人口的大城市达到了 118 个;20 万到 50 万人口的中等城市达到 151 个;20 万以下人口的小城市是 264 个,建制镇已经达到了 19 234 个。21 世纪是城镇的世纪,中国作为世界上人口最多的发展中国家,未来 20 年中国城镇化进程将对全球发展产生深刻的影响。许多国外学者把“中国城镇化”与“美国的高科技”并列为影响 21 世纪人类发展进程的两大关键因素。中国未来实现现代化的总体进程要求中国城镇化水平有大的提升,预计城镇化率到 2015 年将达到 52%,到 2030 年将达到 65%左右,21 世纪中叶中国大多数人口将聚居在城镇中。城镇化成为未来我国经济社会发展的增长点。而现实是:虽然我国的城镇化在近年来取得了可喜的成就,但城镇化也使我们面临一系列的问题,诸如环境污染、生态破坏、城乡差距加大、失地农民就业困难、城市拆迁纠纷等等,在加速城镇化发展的过程中这些问题会更加突出。因此,必须要解决好由此而产生的各种问题,否则,城镇化就会给我们带来灾难性的结果。

1.1.2 城镇化进程中的土地利用压力越来越大

城镇化与土地利用有着密切的关系,城镇化必然引起土地利用结构和方式的改变。健康的城镇化进程有利于实现土地资源合理开发、利用、保护及有序转化;而恶性的城镇化进程将会导致土地资源的浪费、环境污染等问题的进一步加剧。城镇化在引起城市用地扩展的同时,还必然引起土地利用方式和土地利用结构的变化,导致土地权属关系和经济关系发生变化。由此看出,城镇化进程中所产生的各种问题,与土地的不合理利用有着直接或间接的联系,归根结底是土地利用问题,土地利用问题是城镇化进程中的核心问题。当前,在我国城镇化进程中,土地利用问题已成为一个突出问题。一是城镇化发展中建设用地的超常规扩展,导致

耕地和生态环境用地减少,直接威胁粮食安全和生态安全。根据相关统计,1978年我国的城镇人口是17 245万人,占当时人口比重的17.92%,城镇建成区面积约为17 245 km²。到2008年底,我国城镇人口为60 667万人,占同期人口总数的45%,城镇建成区面积为36 295 km²。除城镇区域中交通、水利、矿山等建设用地外,改革开放以来的30年中仅城镇化推进用地就达5 000多万亩[市亩,以下简称亩。1公顷(hm²)=15市亩]。二是未来城镇化的发展对土地的刚性需求依然较大,建设用地占用耕地的势头不减。改革开放以来,在大规模城镇建设过程中,我国有限的耕地资源被不断占用。统计数据显示,2003~2008年,全国建设用地占用耕地分别为:343.6万亩、217.6万亩、208.1万亩、387.8万亩、282.43万亩和287.4万亩。而《全国土地利用变更调查结果》报告显示,1998年我国耕地面积为19.45亿亩,2008年仅为18.257亿亩(人均仅1.37亩),呈现出持续减少的势头,平均每年净减少耕地1 300多万亩。按照我国城镇化推进目标,在今后四十多年的时间里,我国城镇人口将净增10亿左右(含目前1亿左右的拟城镇人口)。按照一般的规范,每个城镇人口的建设用地(主要指居民点和工商矿业用地)约100 m²,10亿人口则需 1.0×10^5 km²,相当于一个浙江省的面积。如其全部占用耕地,则需1.5亿亩优等农田,这将使我国耕地从目前的18.3亿亩降至16.8亿亩,减少10%左右,这肯定会对我国本已紧张的食物安全产生较大的不利影响。

众所周知,城镇化进程中除了城镇人口的增加外,还有一个重要的表现就是土地的城镇化。城镇空间的拓展必须以用地为依托,所以,土地在城镇化进程中扮演着极其重要的角色。由于土地面积的有限性,在城镇化进程的不断推进中,无论是农业用地,还是城市土地或者生态用地,都表现出稀缺性,城镇化带来的土地利用的压力越来越大,土地成为我国城镇化进程的瓶颈。解决城镇化进程中土地的限制性问题,不能简单地从数量上解决,而应从调整土地利用结构的内涵方面去解决。因此,需要把握城镇化进程中土地利用变化的基本规律,这样才能科学合理地配置土地资源,消除城镇化进程中的一系列土地问题。因此,城镇化进程中土地利用变化及其响应研究有其重要的意义。

1.1.3 城镇化进程中生态环境压力及问题日益凸显

城镇化是现代经济发展的必然结果,城镇化标志着区域经济和社会文化以及人们生活水平的提高和改善。城镇化的发展,一方面使人类社会经济水平不断提高,而另一方面也产生生态环境问题,而且有日益加重的趋势,成为制约城镇化发展的重要因素之一。一般来讲,城镇化过程中可能产生的生态环境问题主要源于两个方面:

(1) 人口的聚集所引起的有机物生态循环系统的改变。生态系统的循环存在着一个内在的平衡机制,如果没有外部因素的作用,这个内在机制是能够保证生态

系统的平衡的。在散居的情况下,人们从生态系统获得农产品,经使用后,废弃物又注入生态系统,这些有机物会成为生态系统的投入,进入下一个循环过程。由于城镇化使农村人口聚集于城镇,而城镇的有机排泄物及其他废弃物又不能有效地进入农田生态系统,这样就割断了有机排泄物及废弃物与原来的农田生态系统的联系,从而生成两个环境问题因素:一是城镇的有机排泄物和废弃物的集中,造成了城镇环境的有机物污染,如目前各种类型的城市共同存在着的生活垃圾处理及污染问题,就是这一环境问题因素的具体表现;二是农田生态系统的有机投入物减少,为了保持生态系统投入与产出的平衡,就必须用各种替代物如化肥等替代有机投入,而农田大量注入化学肥料的结果,也会形成生态问题,再说,生产化学肥料的工厂也会造成环境污染。

(2) 农村工业生产活动的集中所引起的“外部性”。农村工业化是中国改革开放 20 年间经济增长的主要推动力。农村工业的发展促进了我国农村的城镇化,农村小城镇既是农村居民相对集中的场所,又是农村工业相对集中的生产经营基地。受乡村社区自然经济的深刻影响,绝大多数乡镇在工业化进程中忽视了环境规划和治理,致使局部地区污染严重。由于工业生产活动在城镇的集中,如果治理不周,工业企业所排放出来的废水、废气和废渣等会在一个位点上集中。加上城镇面积的限制,城镇内各种门类的农村工业集中排污极易造成各种污染物之间的交汇作用,结果或扩大原有污染物的污染能力,或派生出某些新的污染物。当这些污染物排放超过自然系统本身的净化能力后,就会造成严重的生态环境问题,如空气污染、水质污染、农田污染、噪声污染等。总之,环境问题是农村城镇化的副产品。

城镇化进程中环境问题的具体表现有:

(1) 大气污染与酸雨问题十分突出。大部分城镇都存在不同程度的大气悬浮颗粒物超标和降尘现象:2002 年开展检测的 343 个城市中,只有 116 个城市空气质量达到二级空气质量标准,63.5%的城市空气污染超过国家空气环境质量二级标准的范围,处于中度和严重污染状态,30%的城市超过了三级标准。1998 年全国有 63.2%的城镇 SO_2 严重超标,酸雨范围不断扩大,大部分南方城镇都出现过酸雨,酸雨面积已占全国的 30%以上。

(2) 水污染和缺水问题严重。全国江河湖库和近海海域普遍受到不同程度的污染,总体上有加重的趋势,而且工业较发达的城镇附近水污染问题尤为严重。1998 年,7 大水系和太湖、巢湖、滇池中不适合作水源的河段已超过 60%,地下水污染面积已达 50%,江河入海口和城镇附近海域 3 类和劣 3 类水质已占 59.7%。1999 年,在全国 668 个城镇中,有 330 个缺水,其中严重缺水的城镇有 168 个,陷入困境的有 40 多个。北方 17 个省市中,已有 100 多座城镇地下水位持续下降,北京、西安、天津等城镇地下水位平均下降 1 m,太原等城镇地下水位平均下降 2~3 m,过量超速开采已使大部分地区水资源濒临枯竭。

(3) 城镇垃圾污染日益突出。1990 年,全国工业固体废弃物的排放量为 4 767

万吨,到1999年已堆积为70亿吨,占地约75万亩。1999年城镇垃圾粪便的处理率为50%左右,而达到无害化处理的只有10%左右。每年约有1.2亿吨的城镇垃圾得不到有效处理而暴露在城镇周围。据统计,城镇生活垃圾正以每年8%~10%的速度增长,成为城镇发展的一大忧患。

(4)“温室效应”与“热岛效应”问题不少。随着建成区的扩大和道路广场的大量增建以及绿地、水体等自然因素的相应减少,城市不透水面积率和建筑容积率越来越大,城市下垫面性质发生了较大改变,导致地表反射率、粗糙度、植被覆盖比例等发生变化,太阳辐射后产生的热能无法很快被吸收、扩散,使得市内气温明显高于郊区,这种因城镇土地利用所产生的“热岛效应”也成为人类活动影响城市区域气候的最典型特征。根据有关报道,我国观测到的最大“热岛效应”,上海为6.8℃,北京为9℃。“温室效应”已使我国北方地区的城镇气候变得越来越差;“热岛效应”则使大多数城镇上空烟尘和空气污染物的扩散和稀释速度减慢,进一步加剧了城镇大气污染的程度和持久性。

(5)城镇水土流失、植被减少、生物灭绝等生态恶化与日俱增。城镇建设过程中,大规模的土地被开发,大量原有的自然生态环境被改变,地表形态被改变,植被被砍伐,导致大面积土壤裸露,原有的地表水系被破坏,土壤失去植被保护,造成水土流失。在土地开发建设过后,大量的人工建筑取代了自然物,使原有的生态系统中各要素之间的联系被割裂,湿地减少,生物种类消失,生物多样性在城镇已成为一种无奈的历史。

(6)人类生存和发展的支持系统遭到严重的破坏。城镇化对生态环境的破坏引起环境各要素的变化,气候恶劣、土壤质量下降、水资源缺乏、生物多样性减少等,这些构成人类生存和发展的支持系统的要素不断恶化,这些改变,无疑降低了人类的食物与生态安全,这是人们不希望看到的结果。

从全球环境变化角度讲,区域环境变化的累积是全球环境变化的主要原因。全球环境问题的历史也告诉我们,工业化和城镇化促使环境问题不断加剧恶化。所以,不难看出城镇化过程中的环境问题的产生与土地的不合理利用有着直接的关系,不合理的土地利用是产生环境问题的根源。因此,要解决城镇化进程中的环境问题,也需要从土地的合理利用入手,我们只有正确认识了城镇化进程中的土地利用变化响应规律,才能实现土地的合理利用,防止和消除城镇化进程中的环境问题。

1.1.4 城镇化进程中土地利用变化有着极其重要的环境效应

尽管城镇面积仅占地球表面的1%左右,但随着城镇化进程的加快,城镇面积的扩展速度也越来越快。据统计,发展中国家的城镇面积在以每年3.5%~4.8%

的速度扩大。不难看出,城镇化过程中的土地利用变化是地表区域土地利用变化中最明显的,由此而产生的环境效应亦是最为重要的。首先,从人地关系看城镇化过程,城镇化有其环境效应。城镇化是人类活动影响下自然生态系统向人工生态系统急剧变化的形式,城市人类活动对局地、区域和全球环境会产生胁迫效应,自然生态系统会对此产生响应。从生态学观点出发,分析城市生态系统的特性,可以看出城市化过程实质上是一种从自稳定的自然和半自然生态系统向不能自稳定的人工生态系统过渡的过程。自然环境影响城市的发展,城市发展又通过城市人的行为改变了自然环境,而环境又反过来作用于城市人的行为,城市的发展与自然环境的联系是一个复杂的巨系统,如何使城市的发展朝着自然生态、城市生态、社会生态相互协调一致的可持续的方向运动,是当前国际社会和学术界关注的热点。其次,城镇化的环境负效应,实质是在城镇化过程中土地的不合理利用所致。长期以来,人们对城镇化的环境效应的观点是倾向于否定的,如环境污染、生态破坏等,实际上城镇化对人类生态环境起着良好的促进作用,这种促进作用体现在资源集约效应、人口集散效应、环境教育效应以及污染集中治理效应等方面。城镇化过程中环境问题的产生其根本的原因在于土地不合理利用所致,即在城镇化过程中人们过激的土地利用行为如建设用地的过度增加,耕地及生态性用地的大量减少等引起的地表土地利用/土地覆被的变化,对环境产生了不好的影响。所以,研究城镇化过程中的环境效应,重要的是认识城镇化过程中的土地利用变化。基于环境效应的土地利用变化研究,依据“城镇化—土地利用变化—环境效应—政策响应”的分析思路,可为城镇化过程中的政策响应提供科学依据。

1.1.5 重庆城镇化进程中土地利用变化及其响应研究的理论实践意义

重庆市是我国年轻的直辖市,又是我国统筹城乡改革的实验区,重庆的发展在我国西部开发和全国区域平衡发展中具有重要的示范作用,而重庆城镇化的发展重庆区域经济发展的核心动力。在重庆市的城镇化过程中,如何避免由此而产生的自然、经济和社会等方面的问题,采取科学合理的应对措施,消除发展中的制约因素,实现重庆区域经济的持续发展,是理论界义不容辞的责任。笔者认为,土地问题是城镇化进程中所有问题的核心,而城镇化进程中的土地利用变化是研究问题的突破口和切入点。所以,以重庆市为案例研究城镇化进程中的土地利用变化及其响应有其理论和实践意义。一是重庆市城市发展历史悠久,其城镇化发展有较清晰的发展轨迹;二是重庆市的现状是一个典型的大城市带大农村的城市,也是一个典型的城镇化区域;三是重庆市的城镇化既有人文因素的作用,也有自然因素的作用;四是重庆市城镇化进程中土地利用变化的研究结论,从某种意义上代表了城镇化进程中土地利用变化的普遍特征;五是城镇化是重庆市未来发展的主要