

国家自然科学基金青年科学基金项目(41201115)资助

北京13D005022000006)资助

北京资助项目(BPHR2012E01)资助

京津冀区域综合性 人文地理过程演化分析与模拟

何丹◎等著



学苑出版社

科学基金项目(41201115)资助

目(2013D005022000006)资助

计划人才资助项目(BPHR2012E01)资助

京津冀区域综合性 人文地理过程演化分析与模拟

何丹◎等著

學苑出版社

图书在版编目(CIP)数据

京津冀区域综合性人文地理过程演化分析与模拟 /

何丹等著. -- 北京: 学苑出版社, 2014. 7

ISBN 978 - 7 - 5077 - 4607 - 5

I. ①京… II. ①何… III. ①人文地理学 - 研究 - 华北地区 IV. ①K922

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 200815 号

出 版 人: 孟白

责任编辑: 刘丰、魏桦

出版发行: 学苑出版社

社 址: 北京市丰台区南方庄 2 号院 1 号楼

邮政编码: 100079

网 址: www.book001.com

电子邮箱: xueyuanpress@163.com

销售电话: 010 - 67675512、67678944、67673142、67601101

印 刷 厂: 北京京华虎彩印刷有限公司

开本尺寸: 170 × 230 1/16 开本

印 张: 13.875

字 数: 200 千字

版 次: 2014 年 7 月第 1 版

印 次: 2014 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 元

前 言

城市化与全球环境变化研究已引起全球范围学者的高度关注。20 世纪 90 年代以来,土地利用与土地覆被变化被认为是全球环境变化最重要的内容之一,是当今全球变化研究的前沿和热点。城市用地空间扩展过程一直是土地利用与覆被变化研究的焦点,由城市化过程导致的大规模土地利用与土地覆被变化已经成为一种非常典型的人地相互作用过程。城市化具有人口转变、经济转型、景观变化、社会生活变迁等多维含义,是当今世界最重要的社会经济现象之一。改革开放以来,我国城市化水平不断上升,城市化质量不断提高,但快速城市化也引发了诸如用地快速扩张、能源消耗过高、环境污染加剧、生境退化等诸多问题。城市化作为一种巨大的动力,在不同时期与不同区域以不同的速率与水平改变和塑造着地表的利用与覆被,而地表利用与覆被的迅速变化也已对城市化的健康发展产生一定负面影响,而且这种负面影响可能会随城市化的快速发展而不断深化。这方面的研究已经引起国内外学者的广泛重视,尤其是自 1995 年国际地圈与生物圈计划 (IGBP) 和全球环境变化人文因素计划 (IHDP) 联合提出土地利用与土地覆被变化计划 (LUCC) 后,取得了大量的研究成果。

本书以人地关系地域系统理论与方法为依据,从京津冀区域尺度,借助 GIS、RS 等空间分析技术,系统分析城市空间扩展过程和土地利用演变过程的时空特征和作用机制,开展土地利用和景观格局变化未来情景模拟。这是城市

地理学、人文经济地理学研究的重要内容,对解释城市演化机理和人地关系互馈机理、揭示地表人文过程的演化规律、地表过程中人文因素的影响机制等具有重要意义,也为进一步开展城市化与全球环境变化研究提供前提基础。

本书由八章组成。第一章为绪论,讨论和梳理了人文地理过程、综合性人文地理过程的定义、内涵、研究内容和相互关系。在此基础上,对综合性人文地理过程(包括城市空间扩展过程和土地利用与土地覆被变化过程)的国内外研究进展进行了梳理和总结。全书核心内容共分两篇,上篇为综合性人文地理过程研究理论与方法,涉及城市空间扩展过程和土地利用与土地覆被变化过程的研究理论与方法两个方面,主要介绍了城市空间扩展过程的概念与内涵、相关理论、基本模式、驱动因素和机制、测度方法、相关模型以及土地利用与土地覆被变化的理论、变化特征的基本表征方法、变化过程评价与模拟方法。下篇为京津冀区域综合性人文地理过程实证研究,以区域为基本研究地域单元,选取了京津地区城市扩展过程和城镇体系扩展过程以及京津冀都市圈土地利用景观格局变化过程进行了演化分析与模拟。最后一章是结论和展望部分,总结了本书的主要研究结论,并对未来研究进行了一些讨论和展望。

本书前期研究与出版得到了中国科学院第三期新项目(KZCX2-YW-321-01)、中国科学院知识创新工程重要方向项目群(KZCX2-YW-Q10-4)、中国博士后科学基金(20090460502)、国家自然科学基金青年科学基金项目(41201115)、北京市社会科学基金项目(14CSC015)、北京市优秀人才资助项目(2013D005022000006)以及北京市哲学社会科学北京学研究基地项目(BJXJD-KT2012-A01)的资助。

本书第一章、第二章、第三章和第八章由何丹和周璟共同撰写,第四章、第五章、第六章和第七章由何丹执笔,全书统稿由何丹完成。

由于作者知识水平与能力有限,加之时间仓促,书中难免有些疏漏和不足之处,敬请批评指正!

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 人文地理过程概述	2
1.1.1 人文地理过程的内涵	2
1.1.2 人文地理过程研究的特点	3
1.1.3 人文地理过程的构成	5
1.2 综合性人文地理过程研究内容及进展	7
1.2.1 城市空间扩展过程研究进展	8
1.2.2 土地利用与土地覆被变化过程研究进展	20
参考文献	31

上篇 综合性人文地理过程研究理论与方法

第2章 城市空间扩展过程研究理论与方法	49
2.1 城市空间扩展的概念与内涵	49
2.2 城市空间扩展的相关理论	50
2.2.1 可持续发展理论	50

2.2.2	城市区域发展理论	51
2.2.3	城市结构形态理论	51
2.2.4	相关经济理论	52
2.2.5	相关生态理论	53
2.3	城市空间扩展的基本模式	53
2.3.1	外延式扩展	54
2.3.2	跳跃式扩展	54
2.3.3	内填改造扩展	55
2.4	城市空间扩展的驱动因素和机制	56
2.4.1	一般驱动因素	56
2.4.2	一般驱动机制	56
2.5	城市空间扩展分析的测度方法	58
2.5.1	研究方法	58
2.5.2	测度指标	59
2.6	城市空间扩展模拟的相关模型	62
2.6.1	非空间城市扩展模型	63
2.6.2	空间城市扩展模型	64
	参考文献	66
第3章	土地利用与土地覆被变化过程研究理论与方法	69
3.1	土地利用变化的理论	70
3.1.1	理论基础	71
3.1.2	土地利用变化的驱动力	73
3.1.3	社会经济发展与土地利用变化的关系	76
3.2	土地利用与土地覆被变化特征的基本表征方法	77

3.2.1	变化幅度	77
3.2.2	变化速度	78
3.2.3	变化程度	79
3.2.4	类型转化	81
3.2.5	区域差异	82
3.2.6	空间格局	82
3.3	土地利用与土地覆被变化过程评价与模拟方法	84
3.3.1	数理统计方法	85
3.3.2	遥感技术与方法	85
3.3.3	地理信息系统技术与方法	88
3.3.4	土地利用信息图谱方法	88
3.3.5	模型方法	89
	参考文献	94

下篇 京津冀区域综合性人文地理过程实证研究

第4章	京津地区城市扩展过程演化分析	101
4.1	城市扩展方位分析	106
4.1.1	北京城市扩展方位	106
4.1.2	天津城市扩展方位	108
4.1.3	廊坊城市扩展方位	111
4.2	城市重心迁移分析	113
4.3	城市空间形态变化特征分析	116
4.3.1	分形维数变化	117

4.3.2	紧凑度变化	118
4.4	城市扩展与人口和经济发展的协调性分析	119
4.4.1	城市扩展与人口发展协调性	119
4.4.2	城市扩展与经济发展协调性	120
4.5	城市扩展驱动因素分析	121
4.5.1	自然环境因素	121
4.5.2	社会经济因素	122
4.5.3	政策和规划因素	131
4.5.4	交通因素	134
4.5.5	开发区建设因素	135
4.5.6	特殊因素	136
	参考文献	137
第5章	京津地区城市化空间过程模拟	139
5.1	SLEUTH 模型方法	139
5.1.1	模型介绍	139
5.1.2	模型执行过程	141
5.2	数据与处理	144
5.2.1	数据集建立	144
5.2.2	数据处理方法	147
5.3	模型校正与结果分析	148
5.3.1	模型校正与参数提取	148
5.3.2	模型校正结果分析	150
5.4	城市演化过程重建	151
	参考文献	154

第6章 京津地区城镇体系扩展过程演化分析	155
6.1 城镇体系扩展数量特征	155
6.1.1 扩展面积和贡献率	155
6.1.2 扩展速度	158
6.1.3 扩展强度	160
6.2 城镇体系扩展空间分异	161
6.2.1 指标构建	161
6.2.2 空间分异分析	163
6.3 城镇体系扩展对周边土地利用的影响	168
6.4 城镇体系扩展缓冲区分析	170
6.4.1 点缓冲分析——城市节点的发展与城镇扩展	170
6.4.2 线缓冲分析——城镇用地沿交通线的轴向分布与扩展 ...	176
参考文献	181
 第7章 京津冀都市圈土地利用景观格局变化过程模拟	 183
7.1 数据来源和处理	184
7.2 研究方法	186
7.2.1 景观格局指数	186
7.2.2 Logistic-CA-Markov 耦合模型	187
7.3 变化过程与景观格局	188
7.3.1 土地利用景观格局动态分析	188
7.3.2 土地利用转移分析	191
7.4 影响因素与动力机制	192
7.4.1 影响因素分析	192
7.4.2 影响机制分析	195

7.5 模型预测与未来情景模拟	197
7.5.1 CA-Markov 预测步骤	197
7.5.2 模拟预测结果分析	199
7.6 结论与讨论	201
参考文献	202
 第8章 结论与展望	 204
 后 记	 211

第 1 章 绪 论

地理学是一门研究地球表层自然要素与人文要素相互作用及其时空变化规律的科学，其主体研究思路为“格局—结构—过程—机理”并贯穿始终。探讨地表系统的演变及其动态机制是地理学的中心任务。围绕“人地关系地域系统”，探讨人类活动与环境变化的关系是地理学的核心科学问题（宋长青和冷疏影 2005）。

地表过程是地表系统随时间、空间的变化而产生的整体性状态演变和组分序列结构变化的过程。依据研究对象的要素特征，地表过程可分为自然过程与人文过程。从国际地球科学发展的趋势看，地表过程的相关研究已经成为非常重要的一个研究领域，同时地表过程的研究也越来越强调土壤、生物、水文及地貌过程的综合，以及自然过程和人文过程的有机结合。而以往的研究中，人文过程往往被忽略，导致相关研究严重不足，自然过程与人文过程综合研究尚未真正形成（冷疏影和宋长青 2005）。以中国科学院为主体，2008 年设立了“地表过程集成系统研究”重大研究计划，识别关键人文因素并分析其演化规律，阐释地表过程中人文因素的作用机制，模拟关键人文地理过程，这也是人文—经济地理学在这一研究计划中的主要内容和任务。

1.1 人文地理过程概述

既往研究往往用“人类活动”一词来笼统概括人文过程，对人文地理过程的内涵认识不清，导致不能真正理解人文地理过程的本质。科学界定人文地理过程的基本内涵和构成是定量表达人文地理过程及其效应，构建综合研究思路和方法框架的前提（樊杰等 2011）。

1.1.1 人文地理过程的内涵

丁永建和周成虎（2013）在著作《地表过程研究概论》一书中，详细表述了人文地理过程的内涵，即：人文地理系统是地球表面上占有一定空间，以不同物质客体为对象的地域结构形式。人文地理过程是陆地表层系统地理过程最重要的组成部分之一，主要指人文地理要素（包括人口、经济、社会、文化及政治）随时间的推移而出现的动态变化过程，包括各要素的发生、发展和演变所经过的程序，以及在此连续过程中，人文地理系统发生的一系列动态变化，形成的各种人文空间类型形式的组合及其空间序列变化，反映“时间断面”上人文地理要素动态演化过程的基本事实、概念、原理、规律，即人文地理过程。人文地理系统处于不断发展的过程之中，从理论上和方法上寻找人文地理系统的空间发展状态，找出其发展过程的共同性和差异性，总结出发展过程的规律性，是人文地理过程研究要解决的重大问题。

人文地理过程主要以人为切入点，探讨人及其社会经济活动的空间发展过程及规律，包括各种人文要素空间分布的变化和空间格局的演变。人文地理过程与传统人文过程有着本质的不同，人文过程强调人及人的社会经济活动本身的规模、质量随时间变化的过程，如人口增加和人口素质提高、人口结构变化，经济总量增加、经济结构变化等，它只考虑时间维的变化，而往往不考虑空间过程的变化。而人文地理过程强调空间过程，是时间和空间统

一的二维过程，它强调的是人和人的社会经济活动随时间变化在空间上的演替推移过程。

1.1.2 人文地理过程研究的特点

1.1.2.1 综合性

地球表层，作为地理学的研究对象，它是一个由多种要素组成、相互作用的综合体，这决定了地理学研究的综合性特点。地理学综合是指组成地球表层的地理环境的各种要素之间的一种有机结合，而非它们的简单拼凑。本质上反映的都是地理系统的整体性。按传统的地理学综合观念，地理综合可分为两个层次：第一是中、低层次，指两种要素之间的相互关系的综合研究；第二是高层次，指地球表面全部要素之间相互关系的综合研究。现有的地理学综合研究比较重视地理要素或现象的形态、特征和空间分布。相对来说，过程和机理的研究薄弱，从过程和机理上进行深入剖析不足（倪绍祥 2003）。史培军指出，为加快当代地理学发展的战略转型，必须从地理要素与格局的综合研究转向现代地理过程的综合研究（史培军等 2006）。地理过程是指地表事物分布位置、模式及其成因的动态变化。过去，地理学家们虽然也关注地理分布与地理过程，但是对地理过程（包括自然过程和人文过程）的研究是很薄弱的。关于地理过程的研究不仅要同时注重自然过程和人文过程两个方面，更要注重两者的相互作用、相互影响（徐建华和艾南山 1990）。

区域、类型和过程的综合研究是区域可持续发展和全球环境变化研究的基础，也是地球系统科学重要的理论基础（杨勤业等 2005）。跟现代自然地理过程一样，人文地理过程的研究也在朝微观深化和宏观综合两个方向发展，关键在于人文地理系统中界面过程的综合研究。其主要意义在于能有效地研究开放系统间物质、能量和信息交换，从而促进地理学向理论方面深入。地理系统中界面过程的研究综合性更强、难度更大。随着人口增长和人类活动的加剧，人文地理过程越来越重要。如发展中国家普遍存在的、伴随工业

化而出现的城市化过程,由人类不合理活动导致的土地退化过程及其整治等(郑度和陈述彭 2001)。界面过程研究实际上是系统之间接口的研究,将促进发展地理学的综合方法,导致跨学科、跨部门的相互渗透和相邻学科成就的引进。

1.1.2.2 区域性

综合性和区域性是地理学的两大基本特性。区域的综合研究一直是地理学的一大传统,并形成了比较成熟的区域研究法。在地理学中的“区域”从来都不是一个空洞的几何概念,而是一个复合的或综合的有机功能体(薛兴华 2012)。“区域”始终是地理学实现综合研究的重要载体。因素法和区域法是地理学综合集成研究的两大方法。因素法就是将地球表层系统中的各个因素作为研究对象,通过对各个因素本身及因素之间的相互作用关系的深入剖析来反映地球表层系统及其子系统的结构、功能和时空演变规律。不可否认,因素法是地理学研究的基础。但区域是地理学的出发点和归宿,各种需要综合解决的问题无一不在区域中集中和交织,因此当前地理学的集成研究更多的体现在区域研究方面。土地利用研究是地理学研究的一个经典领域。作为人文与自然因素影响作用最明显的表征形式——土地利用,是区位选择的集成结果或综合呈现形式,是经典领域向综合研究的拓展(樊杰 2004)。

由于人文过程空间分布不均一,不同的地区存在不同的人文地理过程,一种要素和过程在一个地区呈现的变化规律在另一个地区不可能完全相同,因此人文地理过程研究具有区域性的特点。需要剖析不同区域内部的结构,包括不同要素之间的关系及其在区域整体中的作用、区域之间的联系,以及它们之间发展变化的制约关系。

地理过程实现了地理要素的相互联系、相互作用,并推进地域综合体的发展、演化,且往往具有非线性系统动力学特征,地理过程成为洞察各要素相互联系的方式、强度,以及地域综合体演化速率、趋势的重要工具(薛兴华 2012)。而作为人文地理重要研究对象的人地关系地域系统,其中的地

理过程的研究内容包括：明确系统内地理过程的类型与组合、强度与演变，理解和模拟其动力学机理，自然地域综合体的主要和关键过程对人文驱动力的响应，人文过程对自然过程的应对策略与干扰，人文过程与自然过程的协调性评价与调控方案。

1.1.2.3 多尺度性

尺度是地理学的核心概念之一。尺度是地理过程抑或观测研究在空间、时间抑或时空域上的特征量度。地球表面的地理现象和要素是有尺度之分的。地理学研究对象格局与过程及其时空特征也均是尺度依存的（李双成和蔡运龙 2005）。

李双成将几类尺度归并为本征尺度和非本征尺度。所谓本征尺度是指自然本质存在的，隐匿于自然实体单元、格局和过程中的真实尺度。它也是个变量，不同的格局和过程在不同的尺度上发生，不同的分类单元或自然实体也从属于不同的空间、时间或组织层次。一般本征尺度可区分为空间尺度、时间尺度、组织尺度、功能尺度等等。时间和空间尺度包含于任何地理过程之中。对于本征尺度，按照空间范围为划分依据，可以分为全球尺度、区域尺度、地方及以下尺度三个类型（李双成和蔡运龙 2005）。

不同尺度的问题是不一样的。不能眉毛胡子一把抓，使问题越搞越糊涂。只有先搞清一定尺度上的特定问题，才能进一步搞清不同尺度上各种问题之间的关系（蔡运龙 2001）。某种空间形式（包括形态、结构与过程）会随着（空间）尺度的不同而发生变化，因此，对于某种空间形式的研究应该选择其适宜的尺度。并且，应该加强不同尺度的综合研究，将综合研究的落脚点放在要素相互作用的综合、过程相互作用的综合上。选择合适的研究区域，突出人的需求驱动下的环境变化研究以及人类的适应性研究。

1.1.3 人文地理过程的构成

从构成要素来看，人文地理过程大体上主要包括人口空间过程（人口迁移）、经济空间过程（经济活动的集聚与扩散）、基础设施过程（基础设施网

络的空间拓展)和社会文化空间过程(宗教、文化等的传播和扩散)。其中,人口本身的空间迁移过程和经济活动的集聚与扩散过程是人文地理过程中两个最为关键的要素过程(图1-1)。

各种人文要素的空间过程不是独立的或单一线性的,而是产生相互作用和联系的集成过程,即各种要素综合作用交界面的空间过程,包括城市空间扩展过程和土地利用与土地覆被变化过程(图1-1)。人文地理各要素综合作用及其动态变化结果的直接空间表达形式就是城市化和土地利用变化,并通过城市化和土地利用变化作用于地表系统的物质、能量循环,进而影响地表水文、生态、环境等一系列过程。反之,陆地表层系统物质能量循环变化又在一定程度上约束和影响人文地理过程(刘慧等 2010)。

从地方、区域、国家到全球尺度,人文地理过程会随着空间尺度的不同而发生变化。例如,在区域尺度上,土地利用变化模式具有高度的空间异质性。比如集约化和粗放化就可能同时发生在一个地区内。我们不能仅凭地方的案例研究就简单地得出关于区域土地覆被变化的一般性陈述。相反,我们需要将多个案例研究联结为一个可代表区域空间异质性的网络,需要作多空间尺度的研究,从而将地方尺度和区域尺度的土地覆被动态联系起来。因此,在研究人文地理过程时,我们必须重视区域综合研究,应该发展新的视角,清楚地界定区域和地方尺度上的科学问题,聚焦危急区、脆弱区或热点地区,正视多学科和多空间尺度的综合。本研究选择城市化和土地利用变化过程剧烈的热点地区——京津冀区域作为研究对象,在区域尺度上进行人文地理综合作用界面过程即综合性人文地理过程(包括城市空间扩展过程以及土地利用与土地覆被变化过程)演化的分析与模拟研究,通过理论和实证研究,试图揭示出京津冀区域综合性人文地理过程的动态变化机理及其演变机制。