

密级：

论文编号：

中国农业科学院 学位论文

基于经济增长的耕地非农化收敛性研究

**Study on the Convergence of Cultivated Land Conversion in
Economic Growth**

硕士研究生：刘丽军

指导教师：屈宝香 副研究员

申请学位类别：管理学硕士

专 业：农业经济管理

研 究 方 向：农业布局与环境经济

培 养 单 位：中国农业科学院研究生院

农业资源与农业区划研究所

提交日期 2007 年 6 月

Secrecy:

No.

Chinese Academy of Agricultural Sciences
Master Dissertation

**Study on the Convergence of Cultivated Land Conversion in
Economic Growth**

Mr. Candidate: Lijun LIU

Advisor: Asso.Prof. Baoxiang QU

Major: Agricultural Economics and Management

Specialty: Agricultural Planning and Environmental
Economics

Chinese Academy of Agricultural Sciences

June 2007

独 创 性 声 明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得中国农业科学院或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

研究生签名：

时间： 年 月 日

关于论文使用授权的声明

本人完全了解中国农业科学院有关保留、使用学位论文的规定，即：中国农业科学院有权保留送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。同意中国农业科学院可以用不同方式在不同媒体上发表、传播学位论文的全部或部分内容。

(保密的学位论文在解密后应遵守此协议)

论文作者签名：

时间： 年 月 日

导师签名：

时间： 年 月 日

中 国 农 业 科 学 院

硕士学位论文评阅人、答辩委员会名单表

论文题目		基于经济增长的耕地非农化收敛性				
论文作者		刘丽军	专 业	农业经济管理	研究方向	农业布局、环境经济
指导教师		屈宝香		培养单位（研究所）		资源区划研究所
姓名		职称	硕（博） 导师	单 位	专 业	签 名
评 阅 人	冯海发	研究员	硕导□ 博导●	中央政策研究室	农业经济管理	
	尹昌斌	副研究员	硕导● 博导□	中国农科院区划所	环境经济	
答 辩 主 席	许越先	研究员	硕导□ 博导●	中国农科院	农业发展	
答 辩 委 员	罗其友	研究员	硕导● 博导□	中国农科院区划所	区域发展	
	孙久文	教授	硕导□ 博导●	中国人民大学	区域经济	
	徐宗学	教授	硕导□ 博导●	北京师范大学	水资源	
	刘钰	教授级 高工	硕导□ 博导●	中国水利水电科学研究院	农田水利	
会议记录（秘书）			周振亚			
论文答辩时间地点			2007 年 6 月 15 号 14: 00 区划所二楼会议室			

摘 要

当前中国正处于经济高速增长期，快速的工业化和城市化，导致了耕地非农化的过快发展。尤其在浙江、江苏等东部经济发达省份，耕地非农化更是愈演愈烈。经济增长与耕地非农化的几乎同步“双高”发展，对中国的土地资源管理、食物安全、经济社会可持续发展等方面影响深远。研究中国耕地非农化与经济增长的演化关系，尤其是经济增长背景下耕地非农化的收敛性问题，对于重新思考中国耕地保护政策中的总量目标和区域目标具有一定的理论意义和现实意义。

本文采取“事实—假说—验证”的技术路线。首先对经济增长与耕地非农化进行基本分析，总结出在经济高速增长时期，耕地非农化是耕地面积减少的最主要原因。耕地非农化与经济增长的历史趋势基本一致，但两者的峰值时间不一致。经济增长会促进耕地非农化的短期加剧和长期回落，同时短期的耕地非农化加剧会促进经济增长。另外，仅从数量上分析，耕地非农化对粮食产量波动绝对值的贡献率大部分在 5%—15% 左右。但如果从保障粮食综合生产能力和可持续发展的角度考虑，耕地非农化是粮食安全的主要威胁之一。

接着，本文根据经济增长不同阶段的土地要素需求变化规律，提出耕地非农化的规模收敛性假说和区域收敛性假说。本文选取各省份耕地非农化面积、人均实际 GDP 为主要变量，通过建立面板数据模型检验耕地非农化库兹涅茨曲线，认为耕地非农化规模会随着经济增长出现先增大后减小的倒 U 型变化，最终呈规模收敛，其理论转折点为人均 GDP 达到 42342.4 元（以 2005 年价格计算）。目前只有北京、上海已越过转折点，而其他地区包括浙江、江苏、广东等省，仍然处于随经济增长而继续增加的阶段。通过区域比较，本文发现中国耕地非农化的规模和程度基本呈东、中、西递减的空间分布；同时计算耕地非农化的基尼系数和希尔系数，发现其区域差异程度确实较大。结合空间分析方法，发现经济增长与耕地非农化的区域 σ 收敛变化趋势相似，但耕地非农化的 σ 收敛变化与其自身的空间自相关程度变化更一致。当空间自相关程度增加时，耕地非农化趋向 σ 发散。结果表明，目前中国耕地非农化的全体区域收敛并不存在，主要表现为局部的“俱乐部收敛”，尤其是中东部地区的“俱乐部”收敛，浙江、山东、江苏、河北、河南、安徽属于这个“俱乐部”。

最后本文提出：政府应通过优化区域经济的产业布局，实现对耕地非农化的宏观调控和区域调控，坚持走耕地保护与经济增长的协调发展道路；加强耕地质量建设，降低耕地非农化对粮食综合生产能力的潜在影响；强调耕地的多功能性，实现耕地保护政策目标多元化，重点保护其生态功能和社会功能。

关键词：耕地非农化，经济增长，规模收敛，库兹涅茨曲线，区域差异，区域收敛

Abstract

Nowadays China is experiencing rapid economic development, rapid industrialization and urbanization progress prompting cultivated land to converse more quickly. Especially in the eastern coastal provinces of China, for example Zhejiang and Jiangsu, their process of cultivated land conversion (CLC) is remarkably uprising. The double-increase development of economy and CLC is fundamentally influencing the land-resource management, food security, economic and social sustainable development in China. These questions intrigue the author to start his master thesis research. To study the co-move relationship between CLC and economic growth, and the scale and regional convergence of CLC in the economic growth, it's helpful for us to reconsider the whole goal and regional goal when performing the policies related to farmland protection.

This study employs the methodology of “Fact-Hypothesis-Test”. Firstly, it describes the situation of both CLC and economic growth in China, depicts the elementary relation, and roughly concludes that CLC is the main reason for the decline of cultivated land; the historical trend of CLC and economic growth is almost identical, but their peak-value time is different. Economic growth will propel CLC to worse in a short term and restrain it in a long term; CLC also can contribute to economic growth in a short term. In addition, CLC mostly accounts for 5%-15% of food production's fluctuation annually, but it should be one of the most threatening factors which influence food security in the view of food comprehensive production capability and sustainable development.

Sequentially, based on the change of the demand for land resource during the economic growth, it puts forward two hypotheses: scale convergence and regional convergence. This study takes provincial yearly CLC area and real per capita GDP as key variables. Through Panel data equation, it test the kuzenets curve (KC) of CLC, then shows that the scale of CLC will change as inverse-U shape(up-hill and down-hill) with process of economic growth, tends to convergence in the end. Its theoretical threshold is that when per capita GDP reaches 42,342.2 RMB. (Calculated by the price of 2005).Up to now, only Beijing and Shanghai have already went across the threshold, other provinces including Zhejiang, Jiangsu and Guangdong and so on, still stay in the up-hill side of EKC.Futhermore, by regional comparative, it gets that the scale and degree of CLC in China distributed as spatial degression from east, center to west. After calculating Theil index and Gini index of CLC, the regional disparity is obviously very serious. With the help of spatial analysis, it was found that the change of σ convergence of economic and CLC is rather similar, but the σ convergence of CLC is closer to its spatial autocorrelation .As the increment of spatial autocorrelation, CLC tends to divergence. The result supports that there is not whole regional convergence of CLC in China, but some local “club convergence”. Such club is especially clear in eastern areas, Zhejiang, Shandong, Jiangsu, Hebei, Henan, Anhui belongs to this club.

In the last of this thesis some policy implications were presented, including: (i) by optimizing the placement of industry between different regions, the government can control the CLC overall and partly

together, coordinate the development of both economy and protection of cultivated land; (ii) emphasizing the multi-functionality of cultivated land, the government can diversify the policy goals of protection for cultivated land, especially give more weight to its ecological and social function; (iii) at the same time, the government should improve the soil quality, which can weaken the potential influence of CLC on crops' comprehensive productive capability.

Key words: Cultivated Land Conversion (CLC), Economic Growth, Scale Convergence, Regional Convergence, Kuznets Curve (KC), Regional disparity

目 录

第一章 绪论	1
1.1 问题的提出	1
1.2 国内外研究进展	2
1.3 研究方法	3
1.4 概念界定	4
1.5 技术路线	4
1.6 数据来源与说明	5
1.7 分析软件	5
1.8 论文结构	6
第二章 理论基础与方法概述	7
2.1 经济增长与土地要素	7
2.2 收敛性假说	7
2.3 时间序列分析	8
2.4 空间计量经济分析	10
第三章 经济增长与耕地非农化的基本分析	13
3.1 经济增长与耕地非农化的进程比较	13
3.2 经济增长与耕地非农化的动态关系分析	21
3.3 耕地非农化对粮食产量的影响	27
第四章 耕地非农化的规模收敛性	33
4.1 耕地非农化库兹涅茨曲线假说	33
4.2 耕地非农化库兹涅茨曲线的建模	35
4.3 模型结果与规模收敛性	38
第五章 耕地非农化的区域收敛性	42
5.1 耕地非农化区域收敛的理论分析	42
5.2 耕地非农化的区域格局	42
5.3 耕地非农化的区域差异	48
5.4 经济增长与耕地非农化区域收敛	50
第六章 结论、讨论与政策建议	54
6.1 主要结论	54
6.2 政策建议	55
6.3 讨论	56
参考文献	58
致谢	63
作者简介	64

图目录

图 1.1 技术路线图.....	5
图 2.1 相邻的定义.....	12
图 3.1 中国GDP增长率变化（1982—2005）	13
图 3.2 国内生产总值与全社会固定资产投资总额(1982—2005)	14
图 3.3 中国耕地面积增减变化（1982—2005）	15
图 3.4 耕地总量与耕地非农化数量变化对比.....	16
图 3.5 近年来耕地损失结构.....	16
图 3.6 耕地减少面积、耕地非农化面积及其在耕地减少面积中的比重	17
图 3.7 GDP增长率与耕地非农化率的变化.....	18
图 3.8 LNPGDP和LNCLC的变化趋势（1982—2005）	22
图 3.9 脉冲响应函数曲线.....	25
图 3.10 LNCLC和LNPGDP的方差分解图	26
图 3.11 1982-2005 年全国耕地面积、粮食播种面积和粮食产量变化.....	29
图 3.12 耕地面积年变化率与粮食产量年增长率.....	30
图 3.13 耕地非农化率与粮食产量年增长率趋势图.....	30
图 3.14 耕地非农化对粮食产量的影响趋势.....	32
图 4.1 耕地非农化环境库兹涅茨曲线假说示意图	34
图 4.2 全国人均GDP与耕地非农化散点图.....	35
图 4.3 东部 6 省（市）人均GDP与耕地非农化散点图.....	36
图 4.4 中西部 6 省人均GDP与耕地非农化散点图	37
图 4.5 耕地非农化库兹涅茨曲线在不同区域之间的情形	40
图 4.6 时期单元固定效应的变截距值.....	41
图 5.1 1987—2005 年东、中、西部地区耕地非农化面积占全国的比重	43
图 5.2 2000-2005 年均耕地非农化面积空间分布图	44
图 5.3 2000-2005 年均耕地非农化率空间分布图	45
图 5.4 2000-2005 年人均耕地非农化水平空间分布图.....	45
图 5.5 中国耕地非农化的基尼系数和希尔系数变化.....	49
图 5.6 耕地非农化与经济增长的 σ 收敛趋势（1987-2005）	51
图 5.7 耕地非农化的空间自相关与 σ 收敛（1987-2005）	52
图 5.8 1987、2005 年耕地非农化的Moran I散点图	53

表目录

表 3.1	历年来相关耕地政策一览表.....	20
表 3.2	LNPGDP和CLC序列的基本信息	21
表 3.3	LNPGDP 和LNCLC单位根的ADF检验	23
表 3.4	LNPGDP 和LNCLC平稳性的KPSS检验.....	23
表 3.5	VAR变量滞后期选择标准.....	24
表 3.6	LNCLC和LNPGDP的方差分解表	27
表 3.7	中国的粮食产量、净进口量与人均占有量（1996—2005 年）	28
表 3.8	不同时段耕地非农化率与粮食产量年均增长率及相关系数	31
表 3.9	1982—2005 年耕地非农化对粮食产量及波动量的影响	31
表 4.1	截面单元固定效应的变截距值.....	40
表 5.1	1987—2005 年人均GDP增长与耕地非农化面积	46
表 5.2	2005 年中国各省份人均GDP及人均耕地非农化面积	47
表 5.3	全国耕地非农化的区域差异程度	48
表 5.4	希尔指数的区域分解及区域贡献率	50

英文缩略表

英文缩写	英文全称	中文名称
CLC	Cultivated land conversion	耕地非农化
CLCR	Cultivated land conversion Rate	耕地非农化率
GDP	Gross domestic product	国内生产总值
GDPR	GDP growth rate	国内生产总值增长率
PGDP	Per capita Gross domestic product	人均国内生产总值
EKC	Environmental Kuznets Curve	环境库兹涅茨曲线

第一章 绪论

1.1 问题的提出

自改革开放以来,中国经济至今为止经历了 20 多年的高增长期,取得了令世人瞩目的巨大进步,被称为“中国奇迹”(林毅夫,1999)。1986~2005 年,中国 GDP 年均增长率为 9.2%。随着经济的快速增长,土地等生产要素的需求急剧扩大。中国正处在工业化、城市化进程加快时期,耕地资源日益受到工业和城市等土地利用的经济竞争,耕地非农化的进程在短期内无法逆转(蔡运龙,1997)。据国土资源部统计,1986~2005 年间,全国共有 3788.01 千公顷耕地转为建设用地,相当于 2005 年耕地数的 3.1%,平均每年约有 189.40 千公顷的耕地转变为非农用地。当前经济增长与耕地非农化的同步“双高”发展,对土地资源管理、食物安全、社会可持续发展等方面影响深远,早已引起社会各界的密切关注。如果不进行严厉的政策干预,中国的耕地非农化进程是否会随着经济增长的步伐继续“如火如荼”,导致耕地资源的过度减少?还是会随经济增长的阶段不同而有张有弛,自动适可而止?人类每次在疯狂利用大地母亲的背后,最后都逃避不了它冷酷无情的惩罚(Toynbee, 1992)。这种恐惧和担忧引发了社会对耕地非农化问题的冷峻思考。

在古典经济学中,资本、劳动力和土地是支持经济增长的三大生产要素。按照 Mankiw, Romer and Weil(1990)的新古典增长模型,土地的供给弹性不为零,即土地的供给随着经济发展会发生变化。快速的工业化和城市化必然刺激对建设用地的社会需求扩大。在土地资源总量保持不变的约束前提下,在追求资源配置效率的目标导向下,人们将部分耕地从农业生产用途中释放出来,用来满足新增建设用地的需求。耕地非农化正是响应了经济增长引起的需求变化。

综观整个经济思想,土地都只是被当作商品生产过程的一种投入品而已,并且这种观念长期居于主导地位(Crosson, 1985)。耕地是具有自然资源属性的投入品之一。从经济增长的不同阶段来看,在经济增长的初级阶段,由于经济规模的扩大,在生产过程中确实需要更多的投入品和消耗更多的自然资源,这就促进了耕地资源的非农化转用。但是当经济增长到一定阶段之后,经济结构将开始转变,由原来的资源密集型、能源密集型等主导产业逐渐转向服务性产业和技术密集型产业,对自然资源需求的强度开始降低,耕地非农化的进程有可能变缓。而且由于经济增长,新技术的不断采用,土地资源的利用效率大幅提高,经济增长对土地要素的需求弹性也应该减小。此外,耕地是一种具有多功能性的自然资源及环境载体,除生产功能外,它还具有重要的社会功能和生态功能,为人类提供多种环境服务,比如生物多样性维持、水体循环、微气候调节、休憩旅游等(Gardner, 1977)。因此我们完全有根据和理由将耕地当作一种环境舒适性(Environmental Amenity)物品。耕地非农化过程在短期内的不可逆性决定,耕地资源的细碎和锐减,破坏了农田生物多样性和生态系统的健康,不仅影响了食物生产,同时也降低了耕地的环境服务质量。耕地具有私人物品和公共物品的双重属性,耕地非农化造成其环境服务质量的恶化乃至部分功能的丧失,直接导致了居民在环境舒适性方面的社会福利水平下降。按照微观经济学对环境服务(产品)的收入消费弹性分析,居民对环境服务(产品)的收入消费弹性大于零。即当人们收入越高时,对环境服务质量的要求越严格,需求量越大。如果将耕地当作环境舒适性物品,是否也应该遵循这种需求定律?

自从 Simon.Kuznets (1955) 提出从长期变化趋势分析, 一国社会收入分配的不平等程度可能会随着该国经济增长 (以人均 GDP 为衡量指标) 呈先增加后减少的倒 U 型关系的著名观点之后, 经济学家们就一直在孜孜不倦地在寻求和验证环境库兹涅茨曲线 (Environmental Kuznets Curve, 简称 EKC) 的存在。即环境退化是否会随着经济发展水平的变化也呈先恶化后改善的倒 U 型关系。本文的研究兴趣之一就是, 按照经济增长不同阶段的土地要素需求规律, 以及耕地资源的环境舒适性, 耕地非农化与经济增长之间是否也存在类似的倒 U 型关系呢? 如果存在, 耕地非农化的规模是否就会随着经济增长的发展出现先增加后减少, 直至收敛呢? 这是本文需要验证的疑问之一。

另外, 如果完全仅考虑耕地的生产功能, 按照李嘉图的生产要素边际报酬递减规律, 土地等其它自然资源的存量限制最终将导致一国经济增长的停止。许多环境主义者和“罗马俱乐部”分子也坚持这种观点, 认为自然资源基础的有限性将终结经济的持续增长。但是, 新古典经济理论替人们消除了对这种“穷途末路”困境的恐惧心理。新古典经济学家认为, 技术进步能减少人们对自然资源的依赖性, 用人造资产逐步代替自然资产, 最终实现持续增长。例如, Stockey(1996) 把能源、自然环境和环境污染引进内生增长模型, 认为从长期来说, 创新是经济增长的必要条件, 通过对“清洁生产”技术的持续创新, 人们能实现对资源 (包括土地) 的最优利用以维持持续增长。Rounsevell, Mayer and E.Audsley (1996) 提出要利用生物学的知识来理解土地用途, 将生物学和社会经济要素引入土地与经济增长模型。Brock and Taylor (2004) 认为减少对土地的非法占用和污染可以极大的提高经济绩效。这样一些新观点和新概念的提出, 经济学界对人类、资源与环境之间的可持续发展问题有了更为深入的理解, 开始探索建立绿色索罗增长模型。在现代经济增长理论中, 普遍认为经济起飞的关键, 是因为马尔萨斯技术实现向索罗技术转变的结果。前者不受土地资源的限制, 而后者要受到土地资源的限制 (Hansen, Prescott, 1998; Nagi, 2000, 2001)。因此对一个经济体来说, 要实现经济起飞, 在由马尔萨斯技术向索罗技术转变的过程中, 就必须突破土地资源瓶颈, 不断提高土地资源的利用效率, 加强技术创新和产业升级, 降低经济活动对土地要素的需求强度。经济增长的行为和状态将决定耕地非农化的进程和模式。因而反过来说, 耕地非农化受制于经济增长。

中国目前正经历经济高速增长期的快速工业化和城市化进程。在经济发展的不同阶段, 乡镇企业、开发区、西部大开发、东北振兴、中部崛起等经济政策对各地的耕地非农化影响巨大。各地城镇近郊的许多农田逐渐被成片的工厂、交错的路网、密集的楼盘所代替。但是我国区域经济发展水平的差异性, 决定区域之间耕地非农化的程度和要求也必然不一, 耕地非农化的区域差异炯然, 例如东部沿海经济发达省份与西部内陆省份的耕地非农化进程几乎“天壤之别”。在区域经济增长的背景下, 耕地非农化的区域差异会随之如何演变, 是区域收敛还是区域发散? 这是本文的第二个疑问。以上两个问题将在本文作进一步的分析和讨论。弄清楚耕地非农化的规模收敛和区域收敛的可能性, 对于重新思考我国耕地保护政策中的总量目标和区域目标问题很有意义。

1.2 国内外研究进展

学术界围绕耕地非农化的制度背景、驱动因素、市场机制、变化趋势、政策工具等方面展开了大量的研究和讨论, 并主要集中于从耕地保护和粮食安全的视角出发来研究农地非农化问题。

这些观点分布于法律、经济、政治和技术等各个层面。鉴于本文的研究领域主要限于经济增长、耕地非农化及区域差异等方面,根据笔者已收集到的文献总结,跟本文相关的研究成果,主要有以下两个方面:

(1) 耕地非农化驱动因素研究。学者们主要从土地利用和变化的角度出发,分析耕地非农化的需求诱导因素。这些研究或从全国情况入手,或专注于某一地区的分析。如,顾朝林(1999)认为,资本、土地、劳动力和技术四大要素由静止到流动,由无价到有价值,在我国城市土地利用变化过程中发挥着至关重要的作用;杨桂山(2001)认为,长江三角洲耕地减少的驱动因素主要是经济发展、政策和人口的增长;Setokc 和 Kaufmannrk(2003)认为,农用地与工业用地生产率的差异,基本建设投资和外商直接投资是造成我国珠江三角洲地区城市扩张并不断占用耕地的主要原因。曲福田等(2005)应用 1995~2001 年江苏省级数据进行实证分析,结果表明,人口增长、固定资产投资是农地非农化的主要推动因素;土地利用的比较效益和耕地资源禀赋是农地非农化的基础因素;地方政府的收益以及地方政府的管制应对行为与农地非农化呈正相关关系,而土地的市场化配置程度与农地非农化的面积呈负相关关系。

(2) 经济增长与耕地非农化的关系研究。黄宁生(1998)选择 GDP 增长率、人口增长率和耕地面积减少为主要分析指标,详细分析了 1978~1996 年广东省经济增长、人口增加和耕地面积减少之间的关系。研究发现,耕地面积大量减少现象的发生时间与经济的“过热”增长阶段基本同步,具体则受固定资产投资规模的牵动。郭贯成(2001)通过对江苏省 13 个市(1978~1996 年)耕地面积变化和经济增长过程的分析,阐述了耕地面积变化量与国内生产总值变化量之间的相关性,认为耕地面积大量减少与经济过热增长阶段基本同步。熊鹰等(2003)利用 1949—1999 年的统计和普查数据,分析湖南省近 50 年来耕地数量变化及区域差异,并探讨经济、人口等因素对耕地变化形成的机理。结果表明经济增长是形成湖南省耕地数量变化的主要宏观驱动因子,耕地减少的发生时间与经济发展的增长基本同步,具体受固定资产投资规模的牵动;在空间分布上具有与地区间经济发展速度和水平差异相一致的特点。曲福田等(2004)用库兹涅茨曲线假设验证两者关系,发现耕地作为自然资源,在经济发展过程中,其损失率和经济增长二者也存在倒 U 形关系。Anders and Havard(2001)以荒地数量减少为研究对象,分析挪威经济增长与土地利用变化之间的关系,通过固定效应模型分析,发现经济增长与荒地数量下降之间呈反向变动。

从已有成果看,对于经济增长与耕地非农化的研究手段比较单一,多是用描述性统计方法进行数据分析,很少使用计量经济学等实证方法。对两者的逻辑关系,多是从人地关系的角度分析,利用经济学或者环境经济学理论进行微观解释的较少。当然在农地非农化的外部性分析、土地供给对经济增长的贡献率方面的文献中相关的经济学分析方法很充分(如宋敏等,2000;陈江龙,2003;汪晖,蔡枚杰,2006)。另外,对于经济增长背景下的耕地非农化的区域差异,以及两者的长期演变趋势方面涉及不多。这些方面都将成为本文的主要侧重点之一。

1.3 研究方法

本文拟采用事例分析、政策综述等定性描述方法,以及描述性统计、时间序列分析、面板数

据模型、空间计量分析等定量分析技术¹，对中国经济增长与耕地非农化的历史、现状、作用机制、区域差异及变化趋势（收敛性）进行综合研究。在研究过程中，注重定性定量相结合，尤其注意定量分析技术的适应性，不惟方法而方法。

1.4 概念界定

本文所讨论的耕地非农化是指将耕地由农业用途转成居住、交通、工业、服务业等城乡建设用地的过程。在全文中主要用耕地转为建设用地的面积变化解释这一过程，数量指标中一般不包括园地、林地、牧草地等其他类型的农业用地。目前我国耕地非农化主要有两种途径：第一种是国家首先征用农村集体所有的耕地，然后再以划拨或出让的形式把耕地转化为非农业建设用地；第二种是在不改变集体土地所有权的情况下，将耕地转化为非农业建设用地，直接进入土地一级市场流转。第一种途径在全国各地普遍存在，数量巨大且涉及土地所有权的转移；第二种途径在经济发达地区普遍存在，是城镇近郊区农民为了分享城市化、工业化利益的一种灵活操作。

1.5 技术路线

本文的研究思路为“事实—假说—验证”分析法（Hypothesis-Driven Approach），主要根据经济增长不同阶段的土地要素需求变化规律，提出两个假说：

第一个假说是耕地非农化的规模收敛性，首先基于经济增长过程的规模效应、结构效应和技术效应，认为在经济增长不同阶段，耕地资源的需求弹性会发生变化。另外耕地能提供多种环境舒适性服务，而耕地非农化造成了这些环境舒适性服务的质量恶化。而社会对耕地资源的环境舒适性服务的消费需求会随着收入的增加而增加，它与其他环境服务（产品）的消费函数性质类似。所以本文借鉴环境库兹涅茨曲线的相关理论基础，提出耕地非农化库兹涅茨曲线假说，认为耕地非农化的规模也会随着经济增长出现先增大后减小的倒U型变化。如果这个假说成立，那么耕地非农化的规模最终会逐步下降，其收敛性也就当然存在。

第二个假说是耕地非农化的区域收敛性，从生产函数分析，土地是经济活动的重要生产要素之一，随着经济结构的升级，技术创新及其扩散效应，较高层次（如高新技术产业、服务业等）的经济活动对土地的消费弹性会逐渐减小。由于目前各地区经济规模和发展水平的不同，耕地非农化也表现出很大的区域差异。区域经济增长的行为和状态将决定耕地非农化的进程和模式。因此区域经济增长与耕地非农化两者的收敛趋势是否相似，耕地非农化自身的区域收敛模式如何，这也是本文要讨论的主要内容之一。

具体分析过程如下：首先采取在理论综述与事实分析的基础上，对经济增长（主要是改革开放以来）与耕地非农化的发展历史、现状与特点进行概括，初步了解经济增长与耕地非农化的变化特征与趋势。另外分析耕地非农化过程对粮食产量的影响，为结论与政策建议部分奠定宏观依据。接着，通过分析耕地的多功能性，从环境经济学的角度阐述其作为环境服务（产品）的理论基础，从环境库兹涅茨曲线的假说出发，检验经济增长与农地非农化的相互关系，考察其规模收敛性。然后，通过研究我国耕地非农化的区域分布与区域差异现状，结合他人已有研究成果，简

¹有关分析方法的具体介绍详见第二章理论基础与方法概述部分。

要分析我国区域经济增长的收敛性，对比研究我国耕地非农化的区域收敛性。最后得出结论和相关政策建议。分析过程用技术路线图（图 1.1）表述。

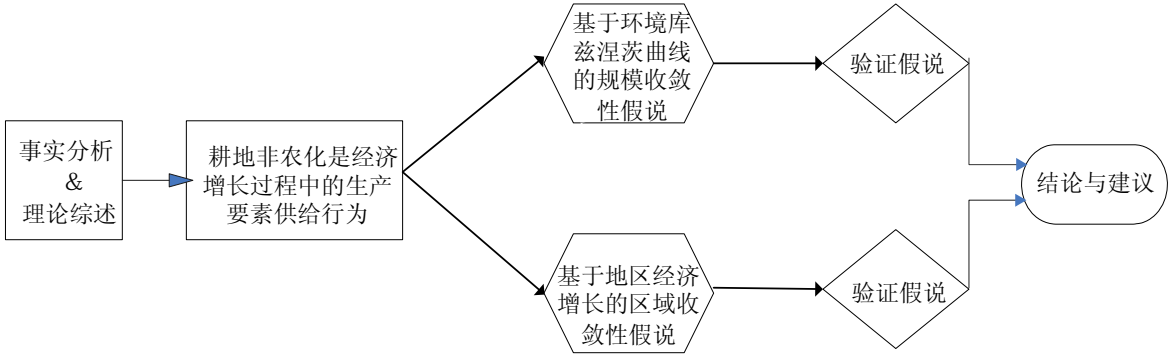


图 1.1 技术路线图

Fig 1.1 Explanation of Methodology

1.6 数据来源与说明

1.6.1 数据来源

本文分析的数据主要源于《中国统计年鉴》（1988-2006）、《新中国五十年统计资料汇编》（1999）、《中国农业年鉴》（1982-2005）、《新中国五十年农业统计资料》（1999）、《中国国土资源年鉴》（1998—2005）。其它数据来源将另注说明。

1.6.2 数据说明

（1）耕地数据。1998 年以前的耕地数据（包括耕地面积、耕地增减数量、变动去向等）全部来自相应年份的《中国农业年鉴》或《新中国五十年农业统计资料》、1999 年以后全部采用国土资源部发布的《中国国土资源年鉴》。因为国土资源部的前身国家土地管理局 1986 年才成立，1998 年以前其对于耕地转为建设用地的数据发布不完整，所以 1998 年以前采用农业部的数据。在后续分析中，本文对数据变动对研究结果可能带来的影响将作进一步叙述。

（2）GDP 数据。全国及各省区的 GDP 总额、人均 GDP、GDP 增长率等经济指标数据全部来自国家统计局出版的《新中国五十年统计资料汇编》（1999）、《中国统计年鉴》（2000-2006）。而且所有 GDP 数据都以 1986 年为基期，用各地区相应年份零售商品价格指数进行缩减，生成真实的 GDP 数据。

（3）人口数据。与 GDP 数据的来源一致。

1.7 分析软件

本文涉及的计量经济模型主要用 Eviews5.1 分析，空间统计与空间计量模型主要利用美国伊利诺伊斯大学农业与消费者经济系 Luc Asenlin 教授开发的 GeoDa™ 0.9.5-i(下载网址：<https://www.geoda.uiuc.edu/>)，部分地图采用地理信息系统软件 Mapinfo8.0 绘制。

1.8 论文结构

本论文共分为六章，除第一章绪论部分外，其他章节的结构安排如下：

第二章：理论基础与方法概述。本章主要介绍与论文研究相关的经济增长与土地要素的关系、收敛性假说、时间序列分析、空间分析与空间计量经济学等领域的一些基础理论和分析方法，为后面章节的分析提供理论与方法支持。

第三章：经济增长与耕地非农化的历史与现状。本章主要概述中国经济增长的发展趋势、耕地非农化的历史进程与政策背景分析、经济增长与耕地非农化的描述性统计以及动态计量分析等。此外还讨论了耕地非农化对粮食产量的影响。

第四章：耕地非农化的规模收敛性分析。本章主要借鉴环境库兹涅茨曲线的有关理论基础，通过在理论上分析经济增长的不同阶段中土地要素的需求变化规律，从而提出耕地非农化库兹涅茨曲线假说，通过验证耕地非农化库兹涅茨曲线的存在性，讨论耕地非农化规模收敛的可能性。

第五章：耕地非农化的区域收敛性分析。本章主要描述耕地非农化规模和程度的区域分布与区域差异格局，在初步考察经济增长收敛性的前提下，利用空间分析方法研究耕地非农化的区域收敛性。

第六章：结论、讨论与政策建议。本章主要总结论文的主要研究结果，提出相关政策建议，最后对本研究的局限性展开讨论。

第二章 理论基础与方法概述

本章主要对与本研究相关的理论基础与研究方法进行整理，为后续章节的研究奠定基础。首先介绍经济增长与土地要素等经济学概念；然后简单回顾收敛性假说的发展；最后详细阐述本文所要用到的时间序列分析和空间计量方法。

2.1 经济增长与土地要素

从古典经济学的萌芽到现代经济学的流派纷呈，经济学家们关于土地与经济增长关系的讨论就一直没有停止过。在古典经济学中，土地被认为是支持经济增长的三大要素之一。但是，传统的主流经济学家认为，土地的供给是缺乏弹性的，其供给弹性为零。所以在研究经济增长的理论中，几乎所有关于经济增长的经典模型中（如 Solow Model, Romer Model 等）基本上主要围绕着劳动力和资本这两个要素展开研究（Charles I. Jones, 1997）。这种理念主要是源于大卫·李嘉图的假设，李嘉图认为由于土地资源总量的固定性和位置的不可移动性，土地的总供给始终是固定不变的。长期以来李嘉图的这种假设一直被学术界所接受，也没有人对其产生过质疑。而且李嘉图还指出，因为土地、资本和劳动等生产要素的边际报酬是递减的，生产边际报酬递减将导致一个国家经济增长的最终停止（Evans, 2004）。

新古典增长理论对土地与经济增长的关系做了更深入细微的讨论，从不同的侧面分析土地要素在经济增长过程中的重要地位与作用。在现代经济增长理论中，普遍认为经济起飞的关键，是因为马尔萨斯技术实现向索罗技术转变的结果。前者不受土地资源的限制，而后者要受到土地资源的限制（Hansen and Prescott, 1998; Nagi, 2000, 2001）。在马尔萨斯技术向索罗技术转变的过程中，经济发展实现了由停滞转向起飞，土地资源在经济发展过程中的制约作用，也验证了土地对经济增长的重要作用。同时许多经济学家还讨论了土地改革在经济增长中的重要性，认为土地改革通过挖掘土地、劳动力等农村产业中的富余要素，释放出巨大的生产力从而支撑经济的迅速成长（Hausmann, Pritchett and Rodrik, 2004）。

此外一些学者开始从环境影响的角度分析土地与经济增长的关系，认为土地的一些生产性要素由于环境变化导致外生条件的改变，会对经济增长产生影响，提高对土地的有效利用，减少对土地的非法占有和污染可以极大地提高经济绩效（Copeland and Taylor, 2003; Deschenes and Greenstone, 2004; Brock and Taylor 2004）。

根据学术界对经济增长与土地要素关系的已有研究成果，耕地非农化实质上是决定土地要素供给的重要因素，与经济增长过程息息相关，互相影响。从理论上分析，耕地非农化的速度、程度、效率在不同的经济增长阶段所起到的作用将显著不同，同时受到经济增长模式和进程的制约。

2.2 收敛性假说

本文的收敛性假说主要受经济收敛性讨论的启发。经济收敛性的讨论发展经济学领域是一个非常吸引人的课题。自20世纪 60 年代中期以 Solow（1956）、Swan（1956）为代表的新古典增长理论开始，关于国家之间或区域之间的差距及其动态变化趋势，就成为经济增长理论关注的热点

话题之一。

新古典增长理论认为由于资本的边际报酬递减,通过技术进步,最终各国经济的发展将趋于稳定状态。这个稳定状态主要指的是人均产出保持不变,经济的增长率将为零。稳定状态(steady state)的值,将因各个经济的具体条件不同而有所差异。在经济趋向稳定状态的过程中,由于生产要素的边际报酬递减。简而言之就是,一个国家(地区)人均产出的增长速度与其初始水平呈负相关。富国增长将变缓,穷国则增长加快,最终使得穷国赶上富国。经济增长理论把这种可能的现象称之为经济增长的收敛(convergence)。

收敛性假说通常分为三种:(1) σ —收敛,这是与横截面数据相关的假说,指不同经济系统间人均收入的离差随时间推移而趋于下降,一般用变异系数或标准差来描述离差程度。(2) β —收敛,这是与面板数据相关的假说,指初期人均产出水平较低的经济系统趋于比初期人均产出水平较高的经济系统以更快的速度增长,即不同经济系统间的人均产出增长率与初始人均产出水平负相关。根据收敛条件的不同, β —收敛又分为绝对 β —收敛与条件 β —收敛两种形式。(3)随机收敛,这是与时间序列分析相关的假说,在假设经济时间序列数据平稳的前提下,通过长期预测,判断两个经济体之间的收入差距是否最终趋向于零。

收敛性引出了一个重要的命题,即是否落后的地区(例如人均收入较低)相对于先进的地区(例如人均收入较高)会具有更高的增长率,地区之间的经济发展水平最终是否真的会趋于一致。Abramovitz(1986)指出,收敛隐含人均收入或生产水平在长期下会趋于均衡也就是相等。Baumol(1986)模拟了不同的收敛假设,包括新古典模型与内生增长模型,运用不同的实证方法,证明了国际间具有收敛性的存在。自1986年以后,许多关于国家内部区域之间的收敛性讨论的文献大量出现。

本文主要引入经济增长的收敛性假说来研究耕地非农化的区域收敛问题,所采用的方法也尽量借鉴经济增长收敛性的已有研究成果。

2.3 时间序列分析

时间序列分析方法由Box-Jenkins(1976)年提出。这种建模方法不以经济理论为依据,而是依据变量自身的变化规律,利用外推机制描述时间序列的变化。它开辟了从经济变量数据结构所隐含的内在关系出发,研究变量之间相互关系的新途径,因此得到了许多计量经济学家的推崇。下面简要介绍本研究涉及的几个概念。

2.3.1 稳定性检验

由于对非平稳时间序列进行时间序列分析会产生“伪回归”问题,因此在建模之前,必须检验考虑时间序列的非平稳性²。如果时间序列非平稳,建立模型之前应先通过差分把它变换成平稳的时间序列,再考虑建模问题。下面介绍稳定性检验的主要方法——单位根检验。

假定 $y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$, $\{\varepsilon_t\}$ 是一个白噪声过程。我们需要检验零假设 $\alpha_1 = 0$ 。因为如果误差项是白噪声过程,并且 $|\alpha_1| < 1$ 的话,就能保证 y_t 序列是平稳的,而且对 α_1 的估计是有效的。

² 如果一个时间序列的均值或自协方差函数随着时间而改变,则称该时间序列为非平稳时间序列。

而如果 $\alpha_1 = 1$ 的话，形势就完全不同， y_t 序列将变成一个非平稳过程。

$$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t = y_{t-2} + \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t = \dots = y_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i$$

所以当 $\alpha_1 = 1$ 时，序列的方差会随着 t 的增加而趋向无穷大。因此该序列为非平稳序列，存在单位根过程。

为了检验 $\alpha_1 = 1$ ，当 $y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ ， $\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$ ；其中 $\gamma = \alpha_1 - 1$ 。因此检验零假设 $\alpha_1 = 1$ 就等同于检验 $\gamma = 0$ 。这种方法由 D.A. Dickey 和 W.A. Fuller 首先在 1979 提出，因此称为 Dickey-Fuller 检验法（简称 DF 法）。

DF 法有三种方程形式来检验单位根。即纯随机游走 $y_t = \gamma y_{t-1} + \mu_t$ ；包含偏移量的随机游走 $y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \mu_t$ ；包含偏移量和线性时间趋势的随机游走 $y_t = \alpha_1 + \gamma y_{t-1} + \alpha_2 t + \mu_t$ 。

DF 检验统计量为 $DF = \hat{\gamma} / se(\hat{\gamma})$ ，其中 $se(\hat{\gamma})$ 为对应的标准差估计。1981 年 D.A. Dickey 和 W.A. Fuller 又在 DF 检验的基础上扩展，提出了为校正误差项 μ_t 的高阶序列自相关而在上述三式中加上 y_t 的若干期滞后项，称之为 Augmented Dickey—Fuller 检验法（简称 ADF 检验）。本文主要采用 ADF（Augmented Dickey—Fuller）检验法。

2.3.2 向量自回归（VAR）模型

向量自回归模型（Vector Autoregressive Model）是 Sims 1980 年提出的。这种模型采用多方程联立的形式，它不以经济理论为基础，在模型的每一个方程中，内生变量对模型的全部内生变量的滞后值进行回归，从而估计全部内生变量的动态关系。

（1）VAR 模型的定义

VAR 模型是自回归模型的联立形式，所以称向量自回归模型。VAR 模型的结构与两个参数有关：一个是所含变量个数 N ，一个是最大滞后阶数 k 。假设 y_{1t} ， y_{2t} 之间存在关系，分别建立两个向量自回归模型：

$$y_{2t} = \sum_{i=1}^n \Pi_i y_{1t-i} + \sum_{i=1}^l \Pi_i y_{2t-i} + \mu + \alpha_t$$

$$y_{1t} = \sum_{i=1}^k \Pi_i y_{1t-i} + \sum_{i=1}^m \Pi_i y_{2t-i} + \mu + \alpha_t$$

其中 Π_i 表示系数矩阵， α_t 为截距项， μ 为随机误差项矩阵， t 表示时期数。 k, l, m, n 为最大滞后期。

（2）VAR 模型的特点

① 不以严格的经济理论为依据。在建模过程中只需明确两件事：① 共有哪些变量是相互有关系的，把有关系的变量包括在 VAR 模型中（Sims 认为 VAR 模型中的全部变量都是内生变量。但近年来也有学者认为具有单向因果关系的变量，也可以作为外生变量加入 VAR 模型）；② 确定最大滞后期数。使模型能反映出变量间相互影响的绝大部分。

② VAR 模型的解释变量中不包括任何当期变量，所有与联立方程模型有关的问题在 VAR 模型中都不存在。

③ VAR 模型对参数不施加零约束。参数估计值有无显著性，都将保留在模型中。

④VAR模型的另一个特点是有相当多的参数需要估计。比如一个VAR模型含有三个变量，最大滞后期 $k=3$ ，则有 $k \times N^2 = 3 \times 9 = 27$ 个参数需要估计。当样本容量较小时，多数参数的估计量误差较大。

⑤无约束VAR模型主要应用在预测等领域。由于在VAR模型中每个方程的右侧都不含有当期变量，这种模型用于预测的优点是不必对解释变量在预测期内的取值做任何预测。

由于VAR模型参数的OLS估计量只具有一致性，单个参数估计值的经济解释是很困难的。所以要想对一个VAR模型做出分析，通常是观察系统的脉冲响应函数和方差分解³。本文主要通过观察脉冲响应变化和方差分解结果来考察农地非农化和经济增长这两个时序数列的相互关系。

2.4 空间计量经济分析

2.4.1 空间计量经济学的由来

区域科学之父瓦尔特·艾萨德（1990）早在20世纪50年代就曾抨击传统的经济学分析是“在一个没有空间维度的空中楼阁中”进行的。主流经济学的分析范式几乎都是建立在匀质空间中独立同分布特性的统计学基础之上（Lim, 2003），这种分析工具仅限制在二维空间里，而忽略了空间因素的影响。虽然在某些问题上可以通过外部性和技术外溢来解释各空间单元在经济上的联系，或是利用统计学方式去避开空间相关的问题（Case, 1991），如采用面板数据中的固定效应模型（Fixed Effect Model），但这些方式并不那么令人满意。经济学家、地理学家和统计学家们开始一起致力于解决这种方法上的缺陷。

J.Paelinck于1974年最先提出“空间计量经济学”(Spatial Econometrics)的概念。Cliff和Ord(1973,1981)对空间自回归模型的开拓性工作，开发出广泛的模型、参数估计和检验技术，使得在计量经济学建模中考虑空间因素变得更加可行和有效。Anselin(1988)对空间计量经济学进行了更为系统的研究。至今，Anselin（1988），Cliff和Ord(1973,1981)这三本著作被视为空间计量经济学的经典性著作。Anselin对空间经济计量学的定义是：“在区域科学模型的统计分析中，研究由空间引起的各种特性的一系列方法。”到现在，随着空间统计、空间分析以及GIS技术不断发展，丰富了空间计量经济学的实践基础。空间效应、空间矩阵、空间滞后、空间误差等已成为目前空间计量经济学在区域经济、公共卫生学、人口统计学、犯罪学以及其他社会科学领域分析的主要内容之一。这些概念都将在本文的研究中涉及到。

2.4.2 空间计量经济学的几个重要概念

2.4.2.1 空间效应

空间效应是空间计量经济学作为一个独立领域而存在的根本原因，其中空间依赖性和空间异质性是空间效应的两种主要形式（Anselin, 1988）。其中，空间依赖性通常与空间自相关、空间联系性有关。根据Tobler's(1979)的地理学第一定律（First Law of Geography），“任何事情都与其他事情有联系，但是近距离的事情比远距离的事情要联系更为密切些”。所以，对一个变量来

³ 有关该方法的严格统计学证明以及详细介绍参考（张晓峒，2004）。

说, 其相似值将倾向于出现在其临近区域, 这就产生了空间聚集。例如, 在城市里, 犯罪率高发区往往分布比较集中。又如, 收入较低的边远地区周围也比较穷。这种空间聚集提醒我们, 跟地理位置有关的变量已不再满足通常独立同分布的统计学假定。而且样本中存在的这种空间依赖性会导致统计推断发生偏差。换句话说, 空间依赖性会引起“信息”的丢失⁴ (Anselin, 1992)。这种丢失将使得方差估计偏大, 置信度水平偏低, 方程拟合优度欠佳等后果。空间效应的另一形式, 空间异质性反映了每个位置内部之间的空间或区域的差异性。它是结构非稳定问题的一个特例。我们知道, 在社会科学领域的截面数据分析中都是假定样本代表了某种均衡。但是, 这种假定只考虑了时间维度, 而往往忽略了不同位置之间的系统不稳定性或结构差异性。

2.4.2.2 空间自相关

在本文的研究中主要通过空间自相关分析 (Spatial Autocorrelation Analysis) 来分析耕地非农化程度在空间上的特性, 观察其分布的空间依赖性, 看是否存在某种聚集或发散的空间联系 (Spatial Association)。衡量空间自相关最常用的两种工具是 Moran's I 统计量 (Moran, 1948) 和 Geary's c 统计量 (Geary, 1954)。在进行空间自相关分析之前, 必须先确定空间权重矩阵。这里主要介绍本文采取的空间权重矩阵形式之一空间邻接矩阵。

空间邻接矩阵, 顾名思义就是根据空间单元之间的“相邻”位置关系建立的 0-1 矩阵。在定义空间邻接矩阵时, 如果两个空间单元如果存在共同的边界, 则认为它们是相邻的, 赋值为 1; 否则赋值为 0。当然, 这种相邻的定义是基于地图内部有可辨别的边界。如果空间单元之间是规则的网格, 或一群不规则分布的点, 那么对于“相邻”的定义就不唯一了。其相邻的方式依据不同的研究范畴主要有 Rook, Bishop 和 Queen 三种 (见图 2.1 所示)。

本文主要采用 Moran 指数衡量空间自相关程度, 其计算公式如下:

$$I = \frac{N}{S_0} \times \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} (x_i - \mu)(x_j - \mu)}{\sum_i (x_i - \mu)^2}$$

其中 μ 是 x 的均值, W_{ij} 是空间权重矩阵。 $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$

空间随机过程空间的简化形式如下:

$$y = \bar{y} + \rho Wy + \varepsilon$$

其中 y 是 $N \times 1$ 向量, 其取值为各个空间位置的变量值; Wy 是空间权重矩阵 W 对应的空间滞后项⁵, ρ 是空间自回归系数, ε 是 $N \times 1$ 的误差项向量。

空间移动平均过程的简约形式如下:

$$y = \bar{y} + \lambda W\varepsilon + \varepsilon$$

其中 λ 为移动平均系数, $W\varepsilon$ 为空间误差项。 $W\varepsilon = \sum_j w_{ij} \varepsilon_j$

空间自回归过程表示的是空间位置的取值受到其周围区域的影响; 空间移动平均过程表示的是一个“创新”或“冲击”对每个空间位置取值的影响。

⁴ 这里的论述主要是针对正空间依赖性。一些学者指出, 由于负空间依赖性的存在, 可能导致样本比同样本规模的独立样本包含更多的信息。

⁵ 对于空间位置 i 的 x 变量, 其空间滞后项就是 $\sum_j w_{ij} x_j$ 。

如果将 $\bar{y}$ 替换成其他的解释变量，用来做变量之间的空间计量经济分析，空间过程模型就成了空间回归模型。相对应的，目前最常使用的空间回归模型有空间滞后模型 (spatial lag dependence model) 和空间误差模型 (spatial error model)。在本文的分析中，y 值选取各地区耕地非农化面积值和人均实际 GDP 值，研究两者的空间过程形式和相互作用关系。

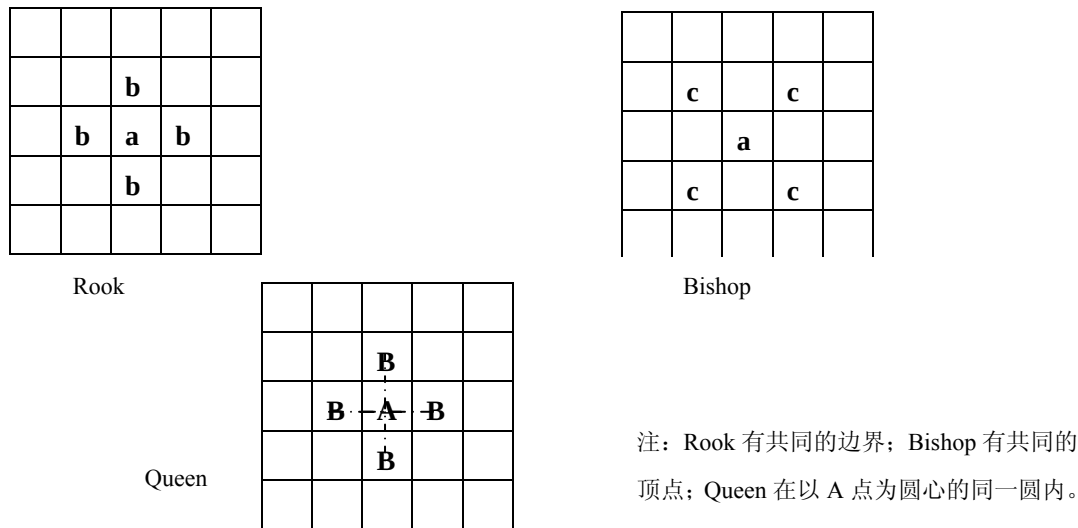


图 2.1 相邻的定义

Fig.2.1 The Definition of Contiguity

第三章 经济增长与耕地非农化的基本分析

本章第一节主要阐述经济增长与耕地非农化的历史进程、发展趋势以及政策背景；第二节对经济增长与耕地非农化的关系进行描述性统计以及动态计量分析，分析两者的作用机制及演变关系等；第三节主要讨论了耕地非农化对粮食产量的影响。

3.1 经济增长与耕地非农化的进程比较

3.1.1 经济增长的历史回顾

自中国政府于 1978 年开始实施实行改革开放政策以来，中国经济取得了令世人瞩目的巨大进步，至今为止经历了二十多年的高增长期，被称为“中国奇迹”(林毅夫等，1999)。2005 年中国 GDP 总量 22350 亿美元，按不变价核算，2005 年 GDP 总量是 1978 年的 12 倍；由 1978 年的居世界 15 位，跃居到 2005 年的第 4 位，位于美国、日本、德国之后⁶。并且 1991 年以来实际 GDP 增长率连续 15 年保持在 7% 以上。

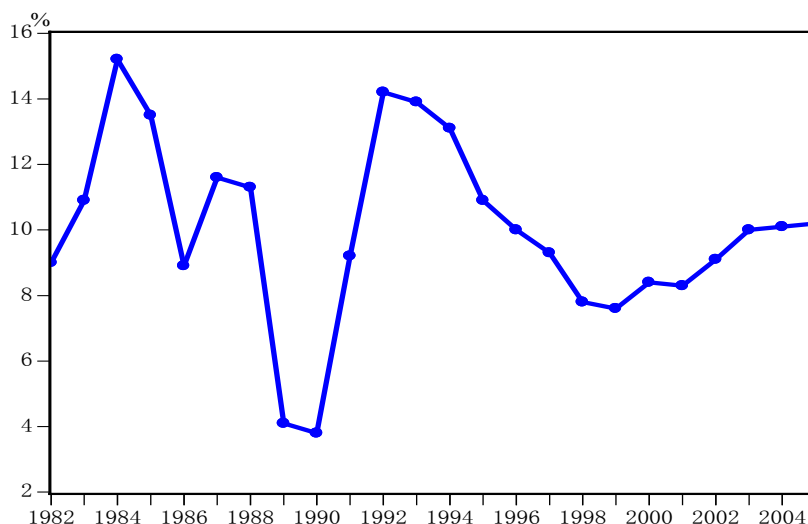


图 3.1 中国 GDP 增长率变化 (1982—2005)

Fig.3.1 Change of GDP Growth Rate in China, 1982-2005

根据图 3.1 所示，1982 年至 2005 年，我国 GDP 增长的具有明显的经济周期规律。1978 年我国开始实施以经济建设为主的基本战略，当年 GDP 增长率达到 11.7%⁷，此后的 1979、1980、1981 年增速有所回落，分别为 7.6%，7.8%，5.3%。但自 1982 年起，经济开始步入起飞阶段，1984 年中央政府决定实施沿海开放战略，开放 14 个沿海城市，并设立 4 个经济特区和 14 个经济技术开发区。当年 GDP 增长率达到 15.2%，创历史新高。1982—1988 年这 7 年中国 GDP 年均增长率

⁶ 数据来源：世界银行报告。

⁷ 由于统计年鉴数据的限制，1978 年 GDP 增长率以 1977 年为基期计算。以后其余各年度均是以 1978 年为基期计算。

11.5%。1992年起我国固定资产投资总额开始急剧增加,当年GDP增长率14.2%,创1984年以来又一新高。1992年后,中国政府强调宏观经济“软着陆”后,经济增速开始高位放缓。1997年成功实现“软着陆”以后,我国实施了扩大内需的经济政策,全社会固定资产投资规模扩大。经过数年积累,中国经济过热凸显端倪,2003年GDP增长率开始超过10个百分点,持续至2005年达到10.2%。但1991以后,不论具体经济政策的如何变化,中国经济的GDP增长率始终维持在7%以上,至此中国开始成为外汇储备和外商直接投资世界第一大国,世界第三大贸易国。从历史峰值情况看,本文认为1978、1984、1992和2005年是4个高峰值;而1981年(5.3%)、1990年(3.8%)、1999年(7.6%)是3个低谷。从1978年形成的第一个峰点11.7%到1984年形成的第二个峰点15.2%,峰值周期是6年;从1984年形成的第二个峰点15.2%到1992年形成的第三个峰点14.2%,峰值周期是8年;从1992年形成的第三个峰点14.2%到2005年形成的第四个峰点10.2%,峰值周期是13年。如果这样的规律存在的话,因此本文初步推断,中国经济增长存在周期性变化并且周期有逐次加长的趋势。

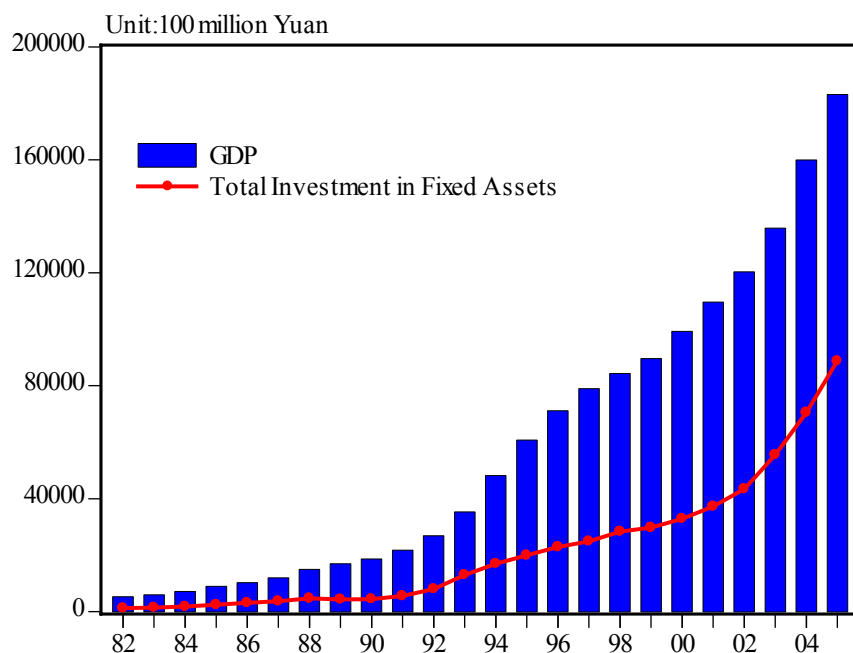


图 3.2 国内生产总值与全社会固定资产投资总额(1982—2005)

Fig.3.2 The Amount of GDP and Total Investment in Fixed Assets in China,1982—2005

注: Total Investment in fixed Assets 指全社会固定资产投资总额,单位为亿元。

3.1.2 耕地非农化的历史回顾

3.1.2.1 我国耕地资源的基本形势

(1) 人多地少的基本国情。中国以占世界 8.6% 的耕地,养活了占世界 20.5% 的人口,耕地资源面临的人口压力很大。截至 2005 年底,全国耕地资源总量 18.31 亿亩,居世界第 4 位,但人均耕地面积仅 1.4 亩,不到世界平均水平的 40%,是美国人均水平的 1/8,印度人均水平的 1/2 左右 (Yingling Liu, 2006)。在 2000 多个县(市)中,目前有 600 多个县(市)人均耕地面积低于

世界公认的人均耕地警戒线 0.8 亩。全国耕地面积占农用地总面积的 18.58%，粮食播种面积占农作物总播种面积的 66.17%，占耕地总面积的 83.23%。

(2) 耕地存量不断减少。1982-2005 年间全国增加耕地 10832.57 千公顷，减少 23304 千公顷，净减少 12471.43 千公顷，平均净减少速度为 519.64 千公顷/年。从图 1 可以看到，1982-1986 期间，耕地减少量很大。1987 年起情况开始好转，截至到 2000 年以前，我国耕地资源变动的态势基本处于平稳状态，但是 2000-2004 年这五年间，每年的耕地减少数都几乎超过 100 万公顷，耕地流失速度尤其迅猛。从图中还可以看出，1985 年前后、1993 年前后、2002 年前后是我国耕地流失的三个高峰期。

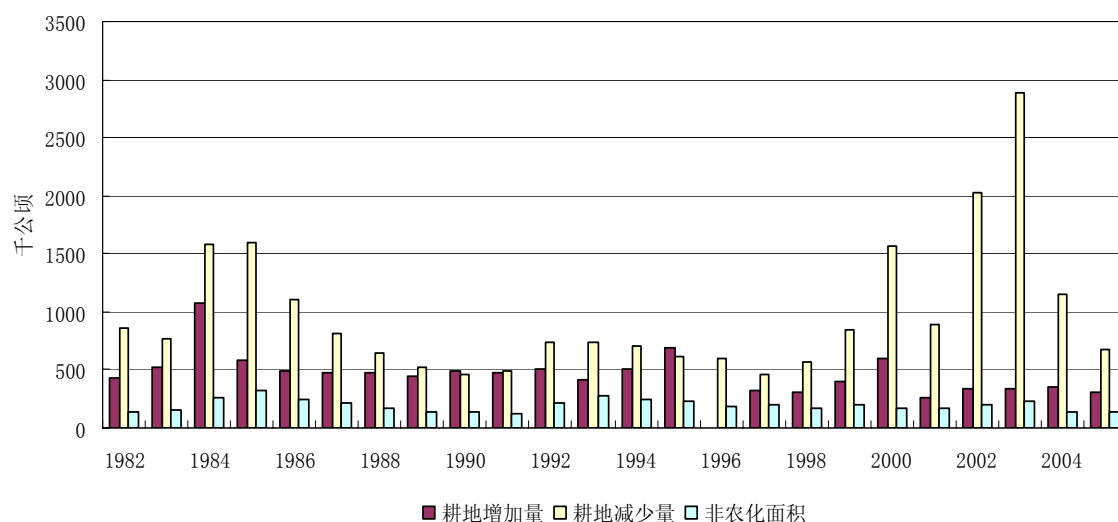


图 3.3 中国耕地面积增减变化 (1982—2005)

Fig.3.3 The Increase and Decrease of Cultivated Land in China, 1982-2005

注：1982-1995 年耕地资源数据为国家统计局年报数据；1996 年以后耕地资源数据根据国土资源部各年国土资源公报整理。

3.1.2.2 耕地总量变动与耕地非农化

(1) 总量长期下降，耕地非农化变动频繁，但近年也呈下降趋势。

从图 3.3 和 3.4 可以看出，我国耕地资源⁸已呈绝对下降趋势，且降幅很大；耕地非农化数量经历 20 世纪 80 年代初期和 20 世纪 90 年代初期两个巨变期后，也逐步呈下降趋势。1982-2005 年我国耕地非农化面积总计达 4659.69 千公顷，相当于 2005 年耕地总数的 3.8%，平均每年约有 194.2 千公顷耕地转为非农业用途。1982-2005 年间全国耕地减少量 23304 千公顷，净减少面积 12471.43 千公顷，耕地非农化总面积分别占到耕地减少量和净减少量的 20.0%、37.36%

⁸为消除 1996 年耕地资源总数变动对前后趋势变化的干扰，在本论文中采用 1996 年的耕地数据依次减去前面年份的当年绝对变动值得到 1982-1995 年的数据。其中 1996 年数据来自国土资源部、国家统计局、全国农业普查办公室“关于土地利用现状调查数据成果的公报”。这种处理方法在后文中会陆续用到。

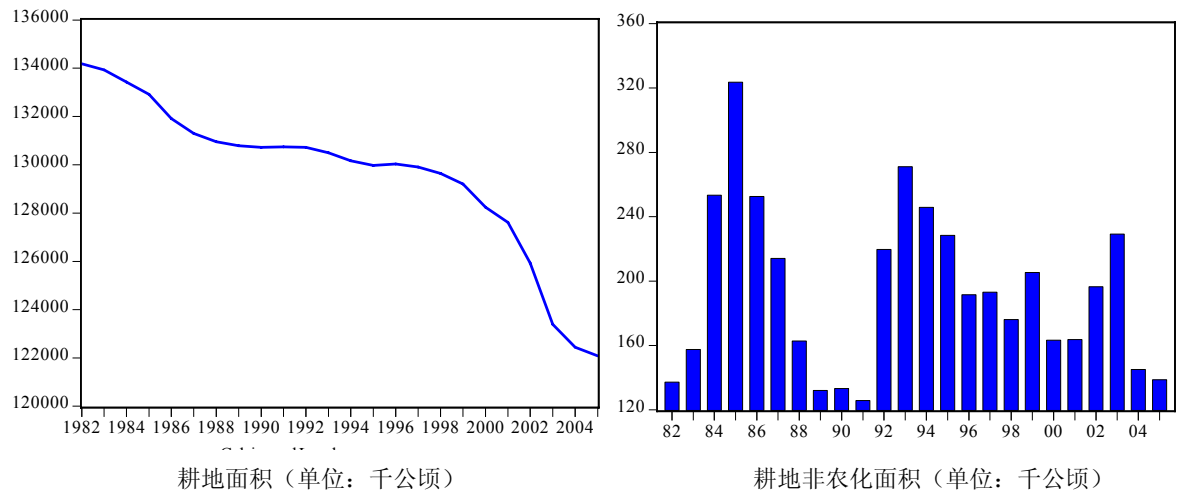


图 3.4 耕地总量与耕地非农化数量变化对比

Fig.3.4 The Comparison of the Change between Cultivated Land and its Conversion

(2) 耕地损失结构

按照国土资源部门的统计分类,耕地减少主要有建设占用、灾害毁损、生态退耕和农业结构调整四大原因。1998 年以来,我国耕地减少的主要原因是生态退耕,国家大力实行退耕还林、还草、还湖等生态建设政策,生态退耕一般占到耕地减少数的 30%-70%左右。耕地非农化(即建设占用)大约占 10%—20%⁹。从近几年的发展趋势看,农业结构调整地比例正逐步下降,调整面积有限;生态退耕的比例一直居于首位,很长时间内将保持不变;建设占用的比例近 3 年呈小幅上升趋势。

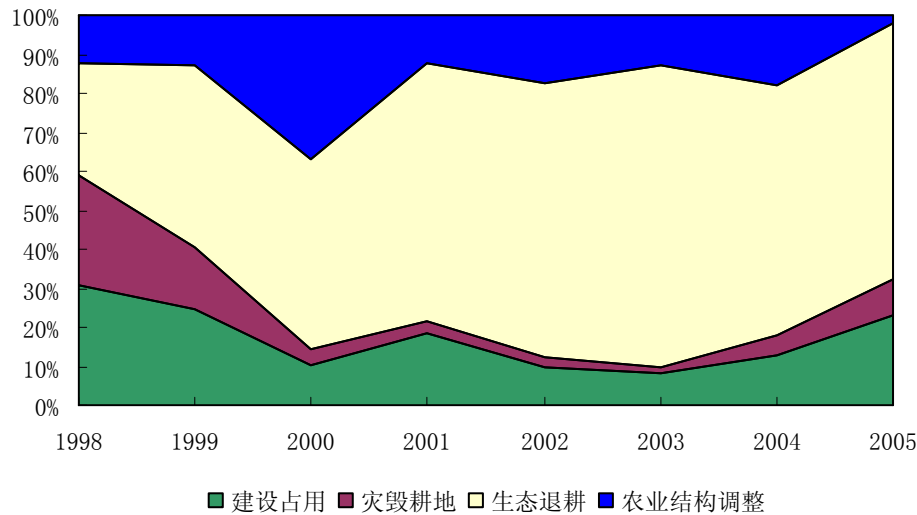


图 3.5 近年来耕地损失结构

Fig.3.5 The Construction of Cultivated Land's Decrease in Recent years

注: 根据国土资源部 1998-2005 年国土资源公报整理所得。

⁹ 但由于土地管理体制和统计口径原因,建设实际占用的耕地面积一直不确切。据对一些省抽样和典型调查,非农业建设实际占用耕地数一般是统计数的 2.5 倍左右(蔡运龙, 2000)。

(3) 耕地非农化在耕地减少中的比重变化

从图 3.6 和图 3.7, 我们可以看出, 耕地非农化在耕地减少面积中的比重在 1997 年以前一直处于上升变化, 1997 年达历史最高值, 占 41.8%。1987—1999 年期间, 耕地非农化一般占耕地减少的 1/4 以上, 耕地非农化是耕地减少的主要原因。但 1998 年起, 其比重下降很大, 按上文分析结果, 耕地非农化已居于生态退耕之后。

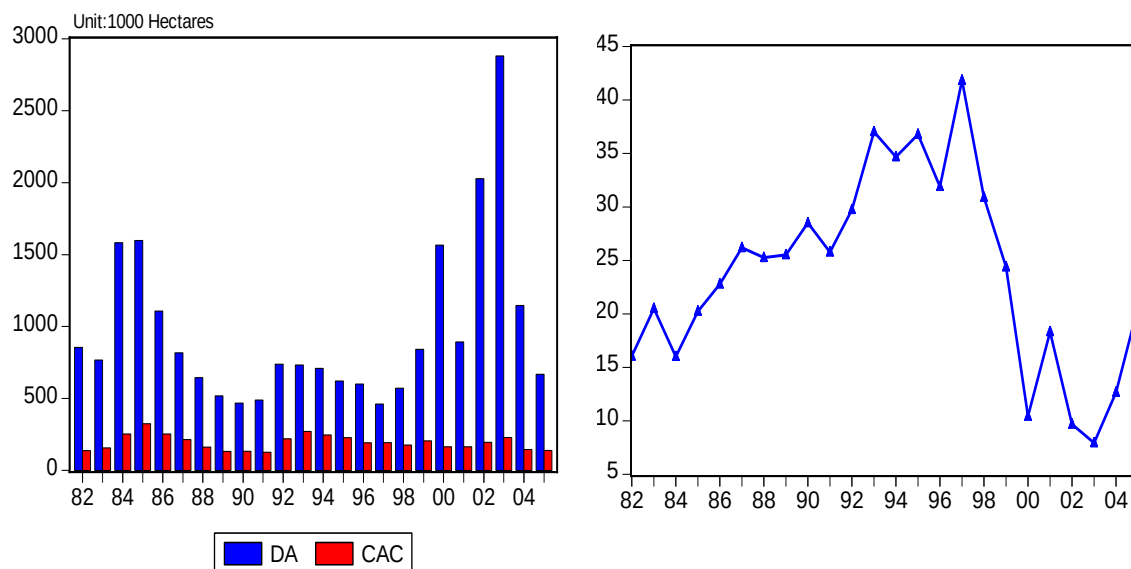


图 3.6 耕地减少面积、耕地非农化面积及其在耕地减少面积中的比重

Fig.3.6 The Amount of Decrease and Conversion, and the Percentage of Conversion Area in the Decrease

注: DA—耕地减少面积 CAC—耕地非农化面积 单位: 千公顷。

3.1.3 经济增长与耕地非农化的趋势比较

从图 3.8 看, 在不同的经济发展时期, 我国耕地非农化也随之发生明显的变化, 两者的变化趋势基本一致。

改革开放初期, 我国进入经济快速建设期, 各地许多重大工程、基础设施项目等纷纷上马, 出现了 1978 年 11.7% 的 GDP 增长率、1984 年 15.2% GDP 增长率两个历史峰值, 经济的快速增长刺激了对土地要素的大量需求, 推动了耕地非农化过程, 耕地非农化率在 1985 年达到 0.24% 的历史最高值, 1985 年耕地净减少数超过 100 万公顷。1984、1985、1986 连续三年耕地非农化面积都在 25 万公顷以上。继 1978~1983 年的经济过热和调整收缩之后, 1984~1988 年中国经济又陷入新的扩张和收缩之中。随着国家经济的继续发展, 投资力度的进一步加大, 城市化、工业化的不断推进, 到 1992 年 GDP 增长率又达到 14.2% 的新峰值。20 世纪 90 年代初期出现了“房地产热”, 大量房地产项目开发, 导致对土地的大量开发和圈占, 出现了最为典型的海南、广西北部湾“楼市泡沫”。与之相对应的, 耕地非农化率从 1991 年的谷底开始“飙升”, 到 1993 年达到 1985 年后的新峰值。20 世纪 90 年代后期开始, 为保持国民经济持续快速健康发展, 国家实行扩大内需、加强基础设施建设、推进城镇化、实施生态退耕等政策, 基础设施建设用地和住宅用地大幅度增加。1999、2003 年耕地非农化率为 0.16%、0.19%, 分别达到小“新高”。全国耕地面积

由 1996 年的 19.51 亿亩，下降到 2003 年的 18.51 亿亩，7 年间减少 1 亿亩耕地。

另外，从图 3.7 我们还可以看出，耕地非农化率的峰值与经济增长的峰值出现时间不一致，这跟经济增长的时间效应有关。由于耕地非农化易受政策调控影响，在总体变化趋势符合经济发展要求的同时，局部某些年份还会出现一些“突变”。如 1987 年耕地非农化与经济增长变动方向不一致，应该跟 1986 年《土地管理法》的出台有关；2004 年发生类似情况，归因于该年国务院开始大力清理各类开发区，严格控制土地审批权。具体的政策背景见下一小节。

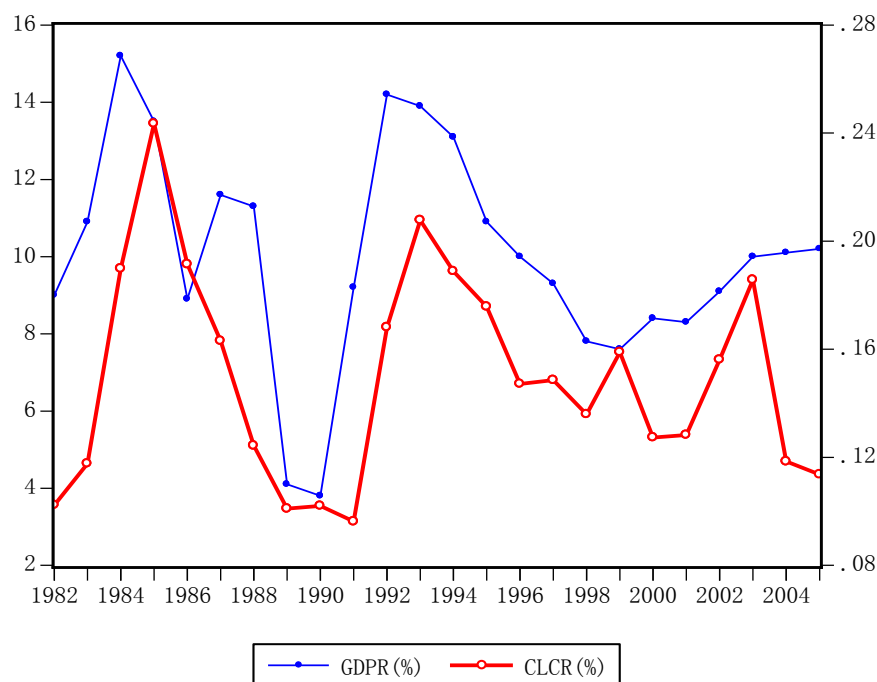


图 3.7 GDP 增长率与耕地非农化率的变化

Fig.3.7 The simultaneous change of GDP and CLC Rate

注：GDPR 为 GDP 年增长率，CLCR 为耕地非农化率。

3.1.4 经济增长与耕地非农化的政策背景

1953 年起，全国第一个五年计划（1953-1957）开始实施，许多大中型重工业项目开工建设，同时开始推行农业合作化，并进行大规模的农田水利基本建设。为了适应建设征地的需要，1953 年 12 月《中央人民政府政务院关于国家建设征用土地办法》公布实施，为了满足新中国工业基础建设的用地需要，各地奉行“一切让位于建设用地”的指导方针。1958 年起开始大跃进和人民公社化运动。这些都导致了全国建设占用耕地增加，耕地数量锐减。尤其是在建设征地过程中“多征少用”、“早征迟用”甚至“征而不用”等浪费土地的现象相当严重，根据河北、成都、武汉、长沙、北京、杭州等省市 1956 年的检查，几年征用土地中浪费的土地约占 40%。太原市 22 个建设单位征用土地一万多亩，其中荒芜五千多亩，达到 50%¹⁰。1956 年 1 月国务院发布《关于纠正

¹⁰ 来自《关于国家建设征用土地办法修正草案的说明》（国务院副秘书长陶希晋），全国人大常委会会议公报（1958 年第 19 期）。

与防止国家建设征用土地中浪费现象的通知》，过度耕地非农化形势有所控制，但大趋势无法逆转。1950-1958 年八年多来，国家因建设征用的土地约在两千万亩以上。具体占用耕地数不详。但 1958~1962 年五年间全国共减少耕地 8926.7 千公顷，出现了第一次耕地流失高峰。另据国家统计局的资料，我国耕地面积在 1957 年达到高峰。

改革开放初期，我国开始确立以经济建设为中心的发展战略，乡镇企业蓬勃发展，农民收入快速增加，1983-1985 年乡镇企业和农民建房占用耕地现象十分严重，耕地面积出现连续 3 年快速下降的局面，其中仅 1985 年就当年减少 100 万公顷左右。这一时期由于人口增加，耕地减少，人地关系凸显紧张。为此。1982 年 1 月中共中央、国务院转发《关于切实解决滥占耕地建房问题的报告》；同年制定《国家建设用地征用条例》开始调整过去“建设用地优先”的方针。但 1984 年粮食大丰收，产量 40731 万吨，人均粮食占有量 390.3 公斤，达当时历史最高值。并且当年国家决定开放 14 个沿海城市，并设立 4 个经济特区和 14 个经济技术开发区，实施沿海开放战略。由于对粮食生产形势的过高乐观估计，农业结构调整占用耕地，非农建设占地剧增。1985 年耕地非农化程度为有史以来最严重的一年。我国耕地面积急剧减少和人口基数持续增大的严峻形势，迫使国家逐渐重视农田面积保护。例如，1986 年 3 月国务院发出《关于加强土地管理，制止乱占耕地的通知》指出，11 亿人口的吃饭问题，只有依靠我国自己采取正确的方针，进行持久努力，不能依靠任何别人代替我们解决，任何时候都不能忘记这个最基本国情。为强化国家土地管理职能，1986 年 8 月国家土地管理局正式挂牌办公，同年《土地管理法》开始颁布实行。1983-1985 年耕地面积连续 3 年快速下降的局面开始缓解。

20 世纪 90 年代初期中国经济开始出现新一轮的扩张。1990 年《城镇国有土地出让和转让暂行条例》的出台，引发了城市房地产和各种名目开发区的建设热潮，并由此引发的圈地热，使中国耕地非农化达到了 1985 年以来的最高峰。1993 年根据《中共中央国务院关于当前农业和农村经济发展若干政策措施》要求，为切实保护耕地，要建立基本农田保护区制度。1994 年 7 月，国务院正式颁布《基本农田保护条例》，以法律的形式肯定了基本农田保护政策。1998 再次修改《中华人民共和国土地管理法》，1999 年 1 月 1 日，经修改出台的《基本农田保护条例》与新法同期实施。从 1996 年起，国家实行了强有力的耕地总量动态平衡的宏观调控政策，在全国范围内遏制了耕地连年快速减少的势头。但 1997 年宏观经济实现“软着陆”后，我国实施了扩大内需的经济政策，房地产的新一轮开发又方兴未艾。

1998 年粮食产量达到迄今为止历史最高值，总产 51229.5 万吨，人均粮食占有量 412 公斤。由于对粮食问题的过度乐观，1999-2003 年各地的开发区建设又盛行一时。再加上 2002-2003 年大面积的生态退耕。耕地面积继续下降，并且耕地非农化在耕地减少中的比重出现恢复性增加。2004 年国务院下达《关于深入开展土地市场治理整顿、严格土地管理的紧急通知》，大量清理开发区占地问题¹¹。

¹¹ 1992 年以来的“开发区”热潮，我国已建成省级以上开发区近 700 个，包括国务院批准的各类开发区 110 个（其中经济技术开发区 32 个，高新技术开发区 52 个，旅游开发区 12 个，保税区 13 个）和各省、直辖市人民政府批准各类开发区 584 个（蔡运龙，2000）。甚至还出现省辖市、县、乃至乡（镇）开发区。开发区的总数，根据国家计委统计是 1700 多个，国务院特区办统计是 1800 多个，国家土地管理局统计是 2700 多个，农业部统计是 9000 多个（马洪，1995）。

至此，中国开始实行最为严格的耕地保护政策，但由于经济增长的强劲拉动，快速耕地非农化进程短期内不可能嘎然而止。特别由于全国各地屡禁不止的土地违法事件时时发生，由于耕地非农化过程中存在的巨大利润空间和寻租机遇，过度的耕地非农化仍然“暗流涌动”。

表 3.1 历年来相关耕地政策一览表

Table3.1 List of Policies about Cultivated Land in the Past Years in China		
时期	土地政策	宏观经济背景
建国初期	1953 年 12 月《中央人民政府政务院关于国家建设征用土地办法》公布实施。	第一个五年计划（1953-1957）开始实施。全国推动农业合作化，并开始进行大规模的农田水利基本建设。1958 年开始大跃进和人民公社化运动。
	1956 年 1 月国务院发布《关于纠正与防止国家建设征用土地中浪费现象的通知》。	
	1958 年《国家建设征用土地办法（修正）》公布施行。	
改革开放初期	1982 年 1 月，中共中央、国务院转发《关于切实解决滥占耕地建房问题》的报告。	1978 年，党的十一届三中全会做出实行改革开放的重大决策。1979 年，党中央、国务院批准广东、福建在对外经济活动中实行“特殊政策、灵活措施”，并决定在深圳、珠海、厦门试办经济特区。
	1986 年 8 月国家土地管理局正式挂牌办公。	
	1986 年 3 月国务院发布《关于加强土地管理、制止乱占耕地的通知》，明确提出了“十分珍惜和合理利用每寸土地，切实保护耕地”的基本国策，并要求基层政府对居民建房必须有规划，有总量控制；并颁布《中华人民共和国土地管理法》。	1984 年，国家决定开放 14 个沿海城市，并设立 4 个经济特区和 14 个经济技术开发区。当年粮食大获丰收。
	1988 年 12 月全国人大决定对 1986 年颁布的《土地管理法》进行部分修改。	
20 世纪 90 年代	1990 年《城镇国有土地出让和转让暂行条例》的出台，引发了城市房地产和各种名目开发区的建设热潮。	1992 年城市不动产开发浪潮的兴起。
	1991 年国务院发布《土地管理法实施条例》。	1997 年宏观经济实现“软着陆”后，我国实施了扩大内需的经济政策，房地产的新一轮开发。
	1992 年全国人大常委会通过的《农业法》规定，县级以上各级人民政府应当划定基本农田保护区，对基本农田保护区的耕地实行特定保护。	
	1993 年《中共中央国务院关于当前农业和农村经济发展若干政策措施》要求，为切实保护耕地，要建立基本农田保护区制度。	1998 年粮食产量达到迄今为止历史最高值，此后粮食生产出现滑坡。
	1994 年 7 月，国务院正式颁布《基本农田保护条例》，基本农田保护制度正式确立。	
	1997 年 3 月新修订的《中华人民共和国刑法》，第一次设立了土地犯罪条款，即破坏耕地罪、非法批地罪和非法转让土地罪。	
	1997 年 4 月，中共中央、国务院发出著名的 11 号文件，即《关于进一步加强土地管理，切实保护耕地的通知》。	

	1998 年 3 月原国家土地管理局、地质矿产部、国家海洋局、国家测绘局共同组建国土资源部。 1998 年《土地管理法》再次修订，1999 年 1 月 1 日新修订的《土地管理法》与新的《基本农田保护条例》开始同步实施。	
21 世纪初	2002 年 12 月国务院公布《退耕还林条例》，自 2003 年 1 月 20 日起施行。中国开始大面积生态退耕。 2003 年《土地管理法》部分内容进行修改，主要集中在集体土地流转和征地制度改革方面。 2004 年国务院下达《关于深入开展土地市场治理整顿、严格土地管理的紧急通知》，开始大量清理开发区。	2003 年下半年，广义货币的增长超过 20%，固定资产投资增长达到了 24%，建材、能源价格急剧上升，中国经济显然已经出现“过热”痕迹。 2004 年中央出台“一号文件”，强调农村工作是当前工作的“重中之重”。

资料来源：本研究整理。曾参考宋敏（2001），杨贵山（2001），叶剑平（2004），叶红玲（2004），梁书民（2006）等。

3.2 经济增长与耕地非农化的动态关系分析

3.2.1 数据初步分析

本节主要分析经济增长与耕地非农化的长期演化关系，其中经济增长采用全国人均实际 GDP 的自然对数（LNPGDP）作为指标，耕地非农化用每年全国建设占用耕地面积值的自然对数（LNCLC）作为指标，以下是两组数据的基本情况：

表 3.2 LNPGDP 和 CLC 序列的基本信息

Table3.2 The Basic Information of LNPGDP and CLC Series

变量	平均值	最大值	中位数	最小值	标准差	变异系数
L NPGDP	7.1651	8.1169	7.1776	6.1761	0.5844	0.0816
LNCLC	5.2358	5.7795	4.8367	5.2586	0.2607	0.0498

从上表可以看出，人均GDP数据的变动幅度比较大，从原始值看，1982年的实际人均GDP(以1978年为基期计算)仅为481.1元，而2005年已增加到3350.6元，为1982年的近7倍，增幅十分显著。这说明中国的经济规模扩大得相当快。而耕地非农化的数据变异程度相对较小。这从中也可以看出我国经济增长的结构已开始转变，对土地要素的需求弹性有所下降。

另外从图3.8还可以看出，人均GDP的自然对数序列具有明显的时间趋势，并且一直处于增长状态。同比，耕地非农化的对数序列变化就要杂乱无章些。但其变动幅度随着时间延长呈不断缩小的趋势，并且总体变动越来越平缓。从图上还可以直观看到，两个序列在同一时点的距离越来越大，相行渐远。从中也可以初步判断，随着我国土地管理执法力度的加强和行政管理能力的提高，最重要的是经济结构的不断升级和优化，耕地非农化越来越“理性”和“谨慎”了，似乎出现了随经济增长呈收敛的迹象。当然这还需要作进一步的判断。

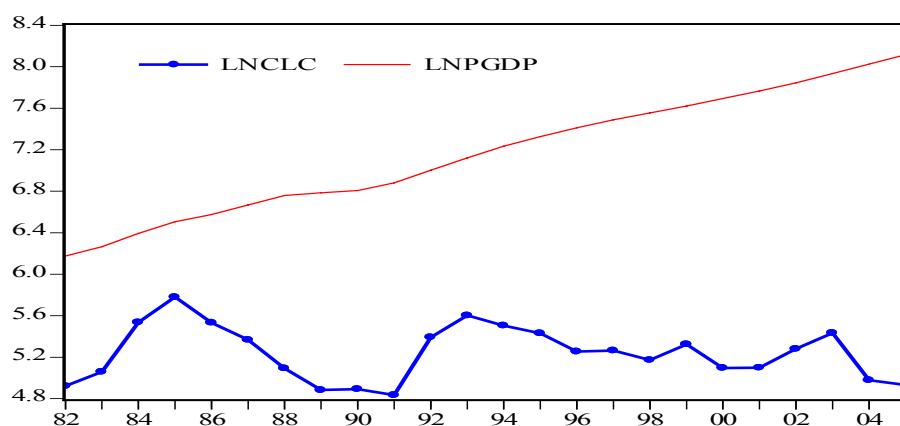


图 3.8 LNPGDP 和 LNCLC 的变化趋势 (1982—2005)

Fig.3.8 The Change Trend of LNPGDP and LNCLC, 1982-2005

注: LNPGDP是人均GDP的自然对数值, LNCLC是耕地非农化面积的自然对数值。下文相同。

3.2.2 动态计量分析

本小节主要采用时间序列分析中的非结构化建模方法。因为结构建模方法 (Structural Approach) 虽然是利用经济理论来描述变量之间的关系, 但经济理论往往不能为变量间的动态关系提供严格的定义, 加之内生变量可能同时出现在方程的左右两边, 使得对变量的估计和推断变得更为复杂。为了解决这些问题, 计量经济学家们发明了许多基于多变量建模的非结构方法。向量自回归模型 (Vector Autoregression, VAR) 就是这样一种非结构化的多方程模型。

向量自回归 (VAR) 是Sims在1980年提出的使用模型中的所有当期变量对所有变量的若干滞后变量进行回归, 用于相关时间序列系统的预测和随机扰动对变量系统的动态影响。它不带有任意事先约束条件, 将每个变量均视为内生变量, 避开了结构建模方法中需要对系统中每个内生变量关于所有变量滞后值函数的建模问题, 它突出的一个核心问题是“让数据自己说话” (古亚拉蒂, 1997)。由于VAR模型要求系统中的变量具有平稳性 (Enders,2004), 因此在建模以前先检验两组序列的平稳性。

3.2.2.1 平稳性检验

对于一个平稳的随机过程, 其均值、方差和协方差都不随时间趋势发生变化。目前检验序列平稳性一般是检查其是否存在单位根过程 (Unit Process), 如果存在, 则序列非平稳。单位根的检验方法很多, 主要有Dick-Fuller (DF) 法、Augmented Dick-Fuller(ADF)法、Philips-Perron(PP)法、Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) 法等等。本文主要采用Dickey and Fuller(1979)的ADF法和Kwiatowski et al.(1992) 的KPSS法进行单位根检验。具体检验过程通过Eviews5.1实现。其中检验类型的决定由图3.9的序列变化趋势决定, 最佳滞后阶数采用AIC准则。检验结果见表3.3和表3.4:

表 3.3 LNPGDP 和 LNCLC 单位根的 ADF 检验

Table3.3 ADF-test on Unit Process of LNPGDP and LNCLC

变量	检验类型 (C,T,K)	ADF 检验值	各显著水平下的临界值			检验结果
			1%	5%	10%	
LNPGDP	(C,T,3)	-5.0256	-4.4983	-3.6584	-3.2690	在显著水平 1% 平稳
LNCLC	(C,0,1)	-3.6884	-3.7696	-3.005	-2.6422	在显著水平 5% 平稳

注：原假设为序列存在单位根。检验类型 (C,T,K) 的 C、T、K 分别表示单位根检验方程的常数项、时间趋势项和滞后阶数。

表 3.4 LNPGDP 和 LNCLC 平稳性的 KPSS 检验

Table3.3 ADF-test on Unit Process of LNPGDP and LNCLC

变量	检验类型 (C,T,B)	L.M 统计值	各显著水平下的临界值			检验结果
			1%	5%	10%	
LNPGDP	(C,T,2)	0.0540	0.2160	0.1460	0.1190	在显著水平 1% 平稳
LNCLC	(C,0,1)	0.0833	0.7390	0.4630	0.3470	在显著水平 1% 平稳

注：原假设为序列是平稳过程。检验类型 (C,T,K) 的 C、T、B 分别表示检验方程的常数项、时间趋势项和波宽 (Bandwidth)。

从 ADF 和 KPSS 的检验结果看，LNPGDP 和 LNCLC 这两个序列均是平稳序列。因此具备构建稳定 VAR 模型的基本条件。

3.2.2.2 向量自回归模型

从以上检验结果得知，LNPGDP 和 LNCLC 均是平稳序列。因此本部分将采用这两个序列建立 VAR 模型，分别考虑每一个变量作为因变量时，来自其他变量包括因变量自身的滞后值的一个标准差的随机扰动项所产生的影响，以及其影响的路径变化。关于经济增长与耕地非农化的两变量 VAR 模型定义如下：

$$LNPGDP = \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} PGDP_{t-i} + \sum_{j=1}^r \beta_{1j} LNCLC_{t-j} + \varepsilon_{1,t} \quad (3.1)$$

$$LNCLC = \sum_{i=1}^p \alpha_{2i} LNCLC_{t-i} + \sum_{j=1}^r \beta_{2j} LNPGDP_{t-j} + \varepsilon_{2,t} \quad (3.2)$$

(3.1) 和 (3.2) 式中，LNPGDP 和 LNCLC 分别用来表示经济发展水平和耕地非农化程度，随机扰动项 $\varepsilon_{1,t}$ 、 $\varepsilon_{2,t}$ 称为新息 (Innovation)。

在正式确定模型的具体形式之前，需先确定变量的最佳滞后阶数。根据 AIC 和 SC 取值最小的准则，我们确定变量的最佳滞后期为 4 阶 (见表 3.5)。

然后将 LNPGDPHE 和 LNCLC 滞后四期的值作为内生变量 (Endogenous Variable)，采用最小二乘法估计 VAR 模型。计算结果见 (3.3) 和 (3.4)：

表 3.5 VAR 变量滞后期选择标准

Table 3.5 VAR Lag Order Selection Criteria

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-12.1899	NA	0.0142	1.4190	1.5186	1.4384
1	56.6611	117.0467*	2.17e-05	-5.0661	-4.7674	-5.0078
2	61.0436	6.5737	2.13e-05	-5.1044	-4.6065	-5.0072
3	68.0027	9.0469	1.65e-05	-5.4003	-4.7033	-5.2642
4	75.3187	8.0476	1.28e-05*	-5.7319*	-4.8357*	-5.5569*

注：* 表示最佳滞后期；LR：序列调整后的拉格朗日统计值（5% 的置信水平）；FPE：最终预测误差；AIC：赤池信息准则；SC：施瓦茨信息准则；HQ：Hannan-Quinn 信息准则。

$$\begin{aligned}
 \text{LNPGDP}_t = & 1.7527\text{LNPGDP}_{t-1} - 1.5266\text{LNPGDP}_{t-2} + 1.2782\text{LNPGDP}_{t-3} - 0.5020\text{LNPGDP}_{t-4} \\
 & (6.3751) \quad (-3.9195) \quad (3.0297) \quad (-1.5564) \\
 & -0.00356\text{LNCLC}_{t-1} - 0.0072\text{LNCLC}_{t-2} - 0.0102\text{LNCLC}_{t-3} - 0.0567\text{LNCLC}_{t-4} + 0.4341 \\
 & (-0.1286) \quad (-0.2267) \quad (-0.3395) \quad (-2.6786) \quad (1.7082) \\
 & F=2652.73 \quad R^2=0.9994 \quad (3.3)
 \end{aligned}$$

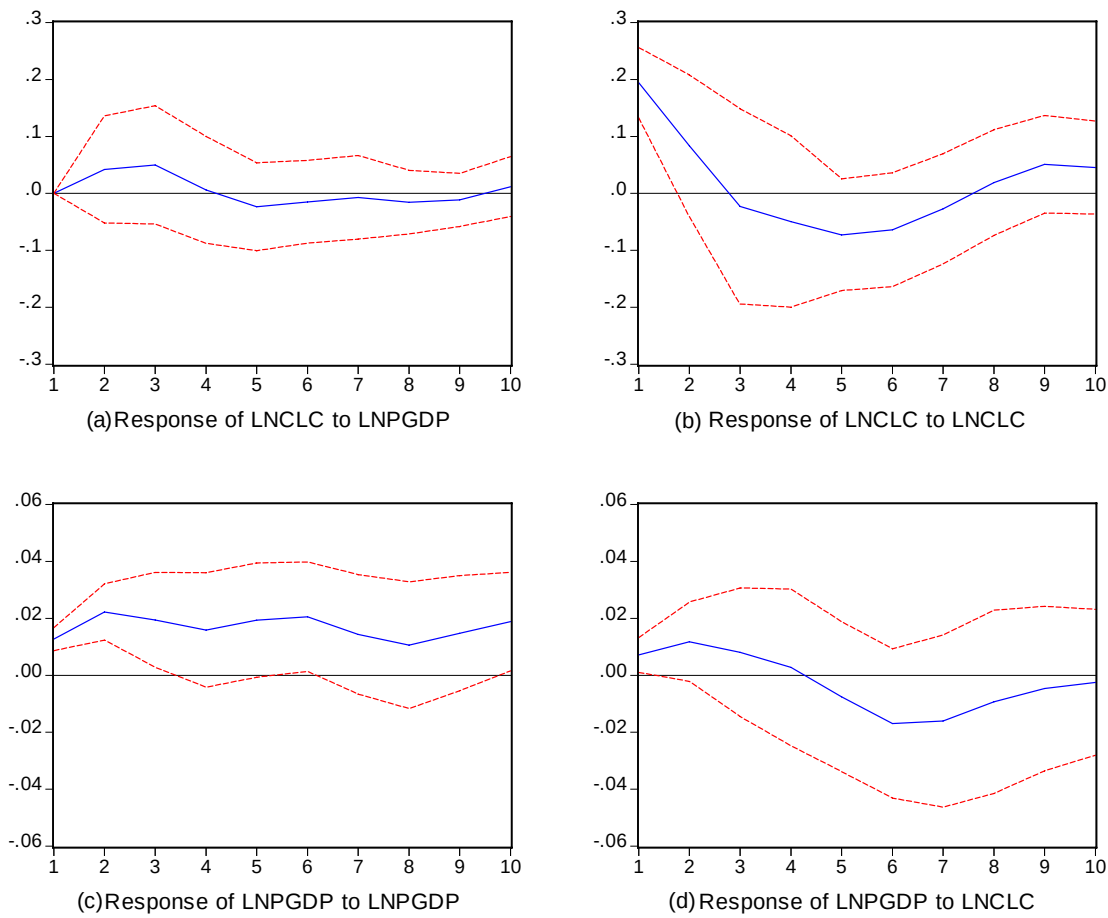
$$\begin{aligned}
 \text{LNCLC}_t = & 3.3095\text{LNPGDP}_{t-1} - 2.8787\text{LNPGDP}_{t-2} + 0.3656\text{LNPGDP}_{t-3} - 0.8533\text{LNPGDP}_{t-4} \\
 & (0.9004) \quad (-0.5529) \quad (0.0468) \quad (-0.1979) \\
 & + 0.3088\text{LNCLC}_{t-1} - 0.3460\text{LNCLC}_{t-2} - 0.0457\text{LNCLC}_{t-3} - 0.2351\text{LNCLC}_{t-4} + 6.9247 \\
 & (0.8355) \quad (-0.8112) \quad (0.1136) \quad -0.8310 \quad (2.0382) \\
 & F=2.0768 \quad R^2=0.6017 \quad (3.4)
 \end{aligned}$$

3.2.2.3 脉冲响应函数

由于 VAR 模型参数的 OLS 估计量只具有一致性，单个参数估计值的经济解释是很困难的。要想对一个 VAR 模型做出分析，通常是观察系统的脉冲响应函数和方差分解。

误差响应函数刻画了内生变量对误差冲击的反映。例如，由（3.3）和（3.4）式构成的 VAR 模型中，如果 ε_{it} 新息发生变化，不仅当前 LNPGDP 值会立即改变，而且还会通过当前的 LNPGDP 值影响到变量 LNPGDP 和 LNCLC 今后的取值。具体而言，脉冲响应函数描述的是在随机误差项上施加一个标准差大小的冲击后对内生变量的当期值和未来值所带来的影响。但是，对脉冲响应函数的解释出现困难源于误差项从来都不是完全非相关的。当误差项相关时，它们有一个共同的组成部分，不能被任何特定的变量所识别。本文采用比较通用的乔里斯基（Cholesky）分解法，使误差项正交，弱化这种相互影响。但是对于共同部分的归属来说，该方法还是一种很随意的。因此方程顺序的改变会影响到脉冲响应函数。

图 3.9 是基于 VAR 和渐近解析法（Asymptotic Analytic）模拟的脉冲响应函数曲线，横轴代表响应函数的追踪期数，纵轴代表因变量对解释变量的响应程度。图中实线部分为响应函数的计算值，虚线为响应函数值加或减两个标准差的置信带。在模型中，本文将响应函数的追踪期数设定为 10 年。



Response to Cholesky One S.D. Innovations ?2 S.E.

图 3.9 脉冲响应函数曲线

Fig.3.9 The Curve of Impulse-Response Function

首先考察耕地非农化对经济增长的响应情况。从图 3.9（a）中可以看到，耕地非农化对经济增长新息的一个标准差扰动的响应，在最初呈正向响应，且响应强度不断增加，这种正向响应效果大概在第 3 年达到最高值。从第三年开始，响应程度开始下降，大致到第 4 年初开始转为负向响应。此后这种负向响应程度一直比较平稳，持续到第 9 年中期才开始重新转为正向响应。背后的经济含义说明，在短期内，由于经济增长，耕地非农化的程度会有所加剧。但是从长期来看，随着经济增长的持续，耕地非农化程度会逐步减低，呈收敛趋势。从这里也部分验证了本文收敛性假说，由于产业结构升级和优化，经济发展对土地的需求强度会下降。同时由于收入的增长，居民对耕地环境舒适性消费需求的增加，整个社会将更加注重保护耕地，耕地非农化将得到有效控制。这种推论还需要在第 4 章和第 5 章中进行详细验证。

从图 3.9（b）看，耕地非农化对自身的冲击响应，立马呈下降趋势，并在第 3 年转为负向响应。直到第 7.5 年才开始转为正向响应。这说明当前耕地非农化的加剧，会导致稍后几年耕地非农化水平的回落。这从图 3.7 也可以直观判断出来。这也验证了我国耕地非农化水平一直在波动中前进。

从图 3.9 (c) 判断, 经济增长对其自身的冲击一直处于正向响应, 这种响应程度时有微调, 但持续长久。图 3.9 (d) 则可以看出经济增长对耕地非农化一个标准差扰动的响应情况。经济增长对耕地非农化冲击在最初 2 年的正向响应程度变大, 但随后开始下降, 大致在第 4 年半的时候开始转为负向响应, 此后负向响应一直持续并最终收敛。这说明经济增长本身的积累, 对经济增长具有持久的支持作用。而短期内, 耕地非农化的加剧会促进经济增长。但从长期来看, 耕地非农化的加剧会阻碍经济增长。应该说短期土地资源的过度消耗会制约长期的经济可持续增长。但是随着经济增长方式的转变, 通过技术革新和资源替代, 来自土地资源的这种制约程度会逐步降低。这里也验证了索罗增长技术的观点。因此随着经济的增长, 理论上耕地非农化存在收敛的可能。

3.2.2.4 预测方差分解

为了进一步验证上述结果, 本文采用方差分解法继续解释 VAR 模型。方差分解描述了冲击在经济增长与耕地非农化动态变化中的相对重要性。我们基于 VAR 模型和渐近解析法 (Asymptotic Analytic) 对 LNPGDP 和 LNCLC 进行了方差分解, 结果见图 3.10 和表 3.6。

从图 3.10 和表 3.6 可以看出, 耕地非农化波动受自身波动的影响在前 3 期逐步减小, 第 4 期开始基本处于稳定状态。而经济增长对耕地非农化波动的冲击 (即对预测误差的贡献度) 也在前 3 期逐步增加, 第 4 期开始其冲击影响比较稳定, 一直维持在 8.4% 上下。这与上面的脉冲响应函数分析的结果基本一致。而经济增长从第 1 期起就同时受到自身波动和耕地非农化冲击的影响, 但耕地非农化的影响效果处于下降趋势, 其自身影响程度上升。直到第 5 期开始耕地非农化的影响又开始加大, 此后基本保持在预测方差的 20% 以上, 但趋于减弱。这表明耕地非农化对经济增长的近中期影响很大, 资源的约束效果突出, 这与脉冲响应函数的分析结果相吻合。

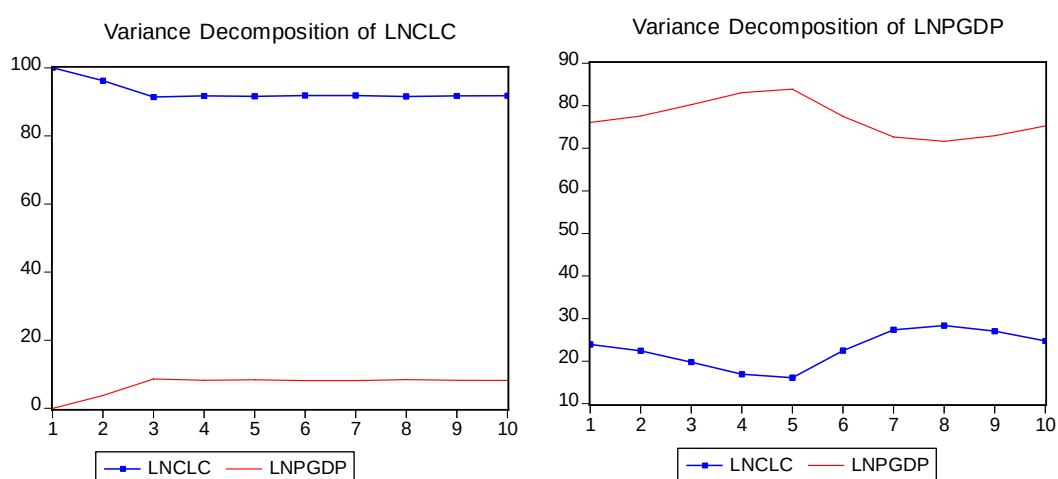


图 3.10 LNCLC 和 LNPGDP 的方差分解图

Fig.3.10 The Variance Decomposition of LNCLC and LNPGDP

表 3.6 LNCLC 和 LNPGDP 的方差分解表

Table3.6 The Table of Variance Decomposition of LNCLC and LNPGDP

Period	LNCLC的方差分解			LNPGDP的方差分解		
	S.E.	LNCLC	LNPGDP	S.E.	LNCLC	LNPGDP
1	0.1943	100.0000	0.0000	0.0145	23.9355	76.0645
2	0.2157	96.2146	3.7854	0.0290	22.4255	77.5745
3	0.2226	91.3986	8.6015	0.0359	19.7709	80.2291
4	0.2281	91.7409	8.2591	0.0393	16.9442	83.0558
5	0.2405	91.6199	8.3801	0.0445	16.1124	83.8876
6	0.2493	91.8438	8.1562	0.0518	22.4894	77.5106
7	0.2509	91.8672	8.1328	0.0561	27.3807	72.6193
8	0.2521	91.5634	8.4366	0.0579	28.3437	71.6563
9	0.2575	91.7112	8.2888	0.0599	27.0550	72.9450
10	0.2617	91.7719	8.2281	0.0629	24.7363	75.2637

3.3 耕地非农化对粮食产量的影响

3.3.1 背景分析

“民以食为天，食以土为源”。耕地为人类和生命提供了最基本的食物来源，人类消费的 80 % 以上的热量、75 % 以上的蛋白质以及部分纺织纤维都来自于耕地（毕于运等，1994）。耕地资源作为粮食生产最基本的物质基础，其数量和质量上的变化势必影响到粮食产量的波动，从而影响到粮食有效供给及粮食安全水平（傅泽强等，2001）。中国的资源基础和人口规模，决定我国粮食安全的核心问题是粮食生产的资源基础安全、生产过程安全和消费格局安全（封志明，2004）。

然而，经济的快速增长与人口的持续增加给耕地资源带来了沉重的负担。中国目前处在工业化、城市化进程加快时期，耕地资源日益受到工业和城市等土地利用的经济竞争（蔡运龙，1997）。由于工业化、城市化以及生态退耕对耕地资源的合理性消费需求，导致部分耕地非农化的趋势在短期内无法逆转。近 5 来，我国每年净减少耕地都在 60 万公顷以上，约占当年耕地数的 1.3%；其中耕地非农化的面积占耕地净减少数的 16.4%。“土之不存，粮将焉出”。耕地非农化对中国粮食安全造成的威胁，成为社会各界的关注焦点（陈江龙等,2006;World Watch Institute,2006）。本小节拟通过分析粮食产量与耕地非农化的相互关系及作用机制，计算耕地非农化对我国粮食产量的实际影响程度。

3.3.2 近期粮食供给形势

粮食供给是关系国计民生的头等大事。从上个世纪五十年代中期到九十年代中期，在这近 40 年的时间里，粮食供不应求几乎成为国家经济生活的常态。解决温饱问题在历史上曾是中国面临

的最重大、最突出的政治和经济议题。近期来看,1998年我国粮食总产量为51230万吨,达历史最高水平,人均粮食拥有量411公斤,粮食供求紧平衡的历史趋势得到有效缓和,人们对粮食安全形势估计开始变得乐观。自1999年起,由于种粮比较效益太低,农民种粮积极性不高,粮食播种面积连年缩小,粮食开始逐年减产,尤其是2003年出现了水稻、玉米、小麦三大作物同时减产的局面,粮食总产43070万吨,仅为1998年的84.07%,粮食消费出现4000万吨左右的缺口。中国再一次面临着粮食安全的严峻考验。2004年由于中央鼓励粮食生产等各项惠农政策的出台及农业科学技术的广泛应用,粮食产量实现了恢复性增长,但仍存在一定的缺口。

从粮食生产与消费的现状来看,我国粮食供需基本平衡,丰年有余。近年来我国粮食的总需求量约为4.9亿吨,2005年粮食总产量4.84亿吨,进口量约0.33亿吨,粮食供求关系由2004年的小幅度缺口转为供给略大于需求。但未来很长一段时间内,我国的粮食安全形势将有所恶化。据预测¹²,到2030年我国人口将增加到14.96亿。并且随着居民收入水平的上升和食品消费结构的变化,粮食的社会消费总需求必然会进一步扩大,按人均粮食占有量400公斤的安全水平计算,届时所需粮食达到6亿吨左右,比现在要增加1.1亿吨;然而由于生态环境建设和城镇化发展,我国粮食播种面积至多保持在16亿~16.5亿亩。因此我国粮食供给面临的压力依然很大。

表 3.7 中国的粮食产量、净进口量与人均占有量 (1996—2005 年)

Table3.7 Grain Production, Net Import and Shares per Capita in China, 1996-2005

年份	总产量 (万吨)	净进口量 (万吨)	净进口率	人口粮食占有量 (公斤/人)
1996	50454	1025	2.03%	412
1997	49417	-149	-0.30%	400
1998	51230	-197	-0.38%	411
1999	50839	14	0.03%	404
2000	46218	-42	-0.09%	365
2001	45264	837	1.85%	355
2002	45706	-94	-0.21%	356
2003	43070	60	0.14%	333
2004	46947	2492	5.31%	361
2005	48400	2227	4.60%	370

3.3.3 耕地非农化对粮食产量的影响

除了制度和政策激励、农业技术创新、物质和劳动投入等主要因素以外,水土等资源条件始终是粮食生产最根本的制约因素。粮食播种面积的大小受到耕地数量的直接制约。在粮食单产水平和复种指数变动不大的情况下,耕地面积的大小直接影响着粮食产量的高低。在很多情况下耕

¹² 数据来源:联合国《世界人口预测》(1998)。

地非农化属于非可逆过程，短期内被开发复垦的可能性不高。建设占用的耕地又恰恰是城镇近郊等交通、灌溉条件便利的良田沃土，各地在试行耕地占补平衡的时候，往往采取“占优补劣”、“占近补远”等运作方式，因此无论是数量或质量，耕地非农化都对土地资源造成了极大的浪费，直接威胁了我国粮食综合生产能力。

3.3.3.1 耕地面积与粮食产量

从图 3.11 看，粮食播种面积与粮食产量同趋势变化。耕地面积基本呈下降趋势。从该图还不能直接看出耕地面积的下降同步引起粮食产量的减少，这种响应除在时间上肯定存在某种滞后外，还有国家政策干预（如粮食直接补贴）刺激了粮食生产的增长。

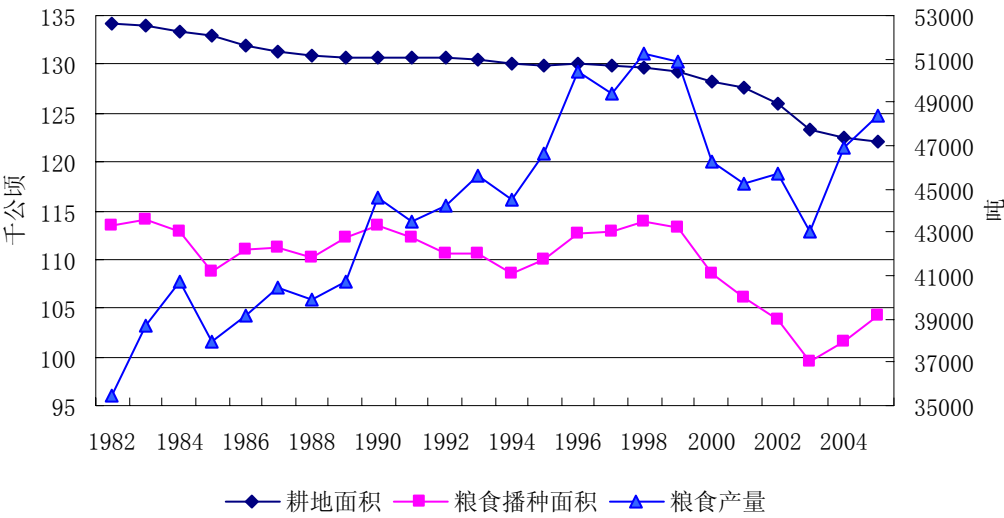


图 3.11 1982-2005 年全国耕地面积、粮食播种面积和粮食产量变化

Fig.3.11 The Change of Cultivated Land Area, Sown Area of Grain Crops and Grain Yield in China, 1982-2005

从近期看，1996-2005 年我国耕地面积一直处于净减少状态，全国耕地累计净减少 7957 千公顷耕地，10 年间因耕地减少造成粮食减产额共计 2901 万吨，占到 2005 年粮食总产量的 5.99%。近 10 年平均每年因耕地面积的减少造成粮食减少量达 322 万吨，占到当年粮食总产量的 0.71%。耕地面积与粮食产量的相关系数达 0.58，属中度正相关。如图 3.12 所示，粮食产量增长率极不稳定，正负变动频繁。耕地面积变化率的绝对值大约以提前 2 年的周期反向影响粮食产量的年增长率变化。

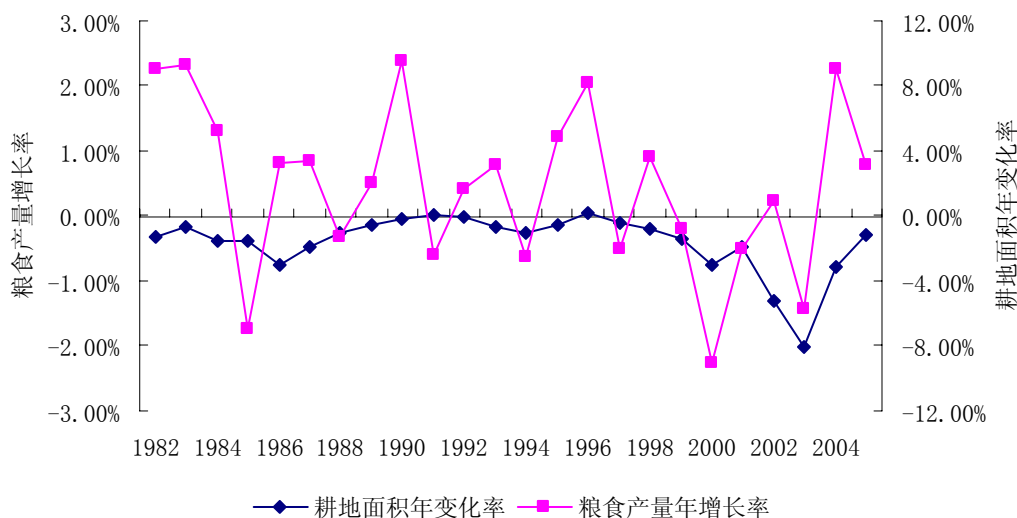


图 3.12 耕地面积年变化率与粮食产量年增长率

Fig.3.12 The Annual Fluctuating Rate of Cultivate Land Area and Grain Yield

3.3.3.2 耕地非农化与粮食产量波动

耕地非农化对粮食产量的影响程度，主要从两个角度分析：一是两者的演变趋势如何，关联程度有多大；二是耕地减少实际造成了多少的粮食产量损失，对粮食总产量波动的贡献率多大。1982-2005 年的耕地非农化率和粮食产量年增长率的计算结果如图 3.13 所示。从图中可以看出，两者的演变趋势大致呈反向运动，即耕地非农化率上升的年份，大部分情况下，粮食产量的增长率会有所下降。但从表 3.8 的计算结果来看，1982-1990 年两者的负相关程度较高，证明 1990 年以前的耕地非农化与粮食产量变化关系很大。1997-2005 虽然是负相关，但相关程度不高。对于近中期，耕地非农化率的高低对粮食产量波动的影响显然被政策因素干扰冲淡了。

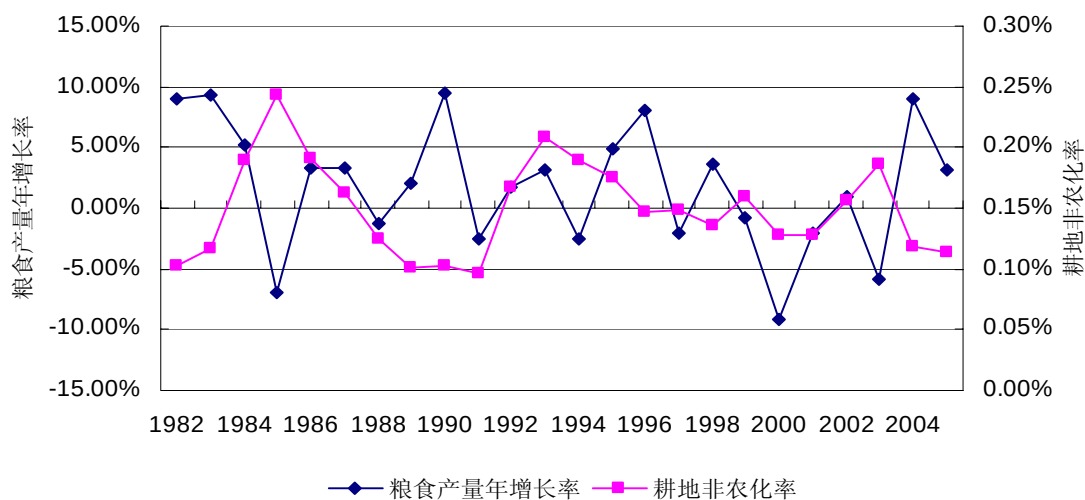


图 3.13 耕地非农化率与粮食产量年增长率趋势图

Fig.3.13 The Trend of Cultivated Land Conversion (CLC) and Growth of Grain Yield

表 3.8 不同时段耕地非农化率与粮食产量年均增长率及相关系数

The Correlation between Average Rate of Growth of CLC and Grain Yield in different Period			
时段	1982-1990	1991-1996	1997-2005
耕地非农化年均率	0.14%	0.16%	0.14%
粮食产量年均增长率	3.30%	3.00%	-0.26%
相关系数	-0.66	0.21	-0.43

因此还必须进一步计算耕地非农化对粮食产量变动的影响程度，一是计算耕地非农化导致的粮食减产量，二是此粮食减产量占粮食总产量和总波动量的比重，通过比重的大小来衡量耕地非农化对粮食产量的影响程度。

计算公式分别如下：

耕地非农化导致的粮食减产量(吨)=耕地非农化面积(公顷)*复种指数(%)*粮面比(%)*粮食单产(千克/公顷)/1000；

耕地非农化对粮食产量的影响程度=耕地非农化导致的粮食减产量/粮食总产量；

耕地非农化对粮食产量波动的贡献率=耕地非农化导致的粮食减产量 / 粮食波动量的绝对值。计算结果见表 3.9。

表 3.9 1982—2005 年耕地非农化对粮食产量及波动量的影响

Table3.9 The CLC's Influence on Grain Yield and its Fluctuation, 1982-2005

年份	耕地非农化面积 (千公顷)	耕地非农化 累计面积 (千公顷)	导致的粮 食减产量 (万吨)	对粮食产 量的影响 程度 (%)	累计造成的 粮食减产量 (万吨)	累计对粮食产 量的影响程度 (%)	对粮食产量波 动的 贡 献 率 (%)
1982	137.26	137.26	49.49	0.14%	49.49	0.14%	1.68%
1983	157.52	294.78	62.35	0.16%	111.84	0.29%	1.90%
1984	253.30	548.08	105.30	0.26%	217.14	0.53%	5.26%
1985	323.60	871.68	127.23	0.34%	344.37	0.91%	4.51%
1986	252.60	1124.28	102.80	0.26%	447.17	1.14%	8.29%
1987	214.10	1338.38	90.39	0.22%	537.56	1.33%	6.84%
1988	162.80	1501.18	67.89	0.17%	605.45	1.52%	12.50%
1989	132.10	1633.28	57.23	0.14%	662.68	1.63%	6.94%
1990	133.30	1766.58	62.97	0.14%	725.65	1.63%	1.63%
1991	125.80	1892.38	58.13	0.13%	783.78	1.80%	5.31%
1992	219.70	2112.08	103.87	0.23%	887.65	2.01%	14.10%
1993	271.10	2383.18	130.17	0.29%	1017.82	2.23%	9.41%
1994	245.80	2628.98	113.93	0.26%	1131.75	2.54%	10.01%
1995	228.40	2857.38	112.21	0.24%	1243.96	2.67%	5.21%
1996	191.40	3048.79	101.72	0.20%	1345.68	2.67%	2.68%
1997	193.00	3241.79	95.60	0.19%	1441.28	2.92%	9.22%

1998	176.20	3417.99	90.73	0.18%	1532.01	2.99%	5.00%
1999	205.30	3623.29	103.52	0.20%	1635.53	3.22%	26.47%
2000	163.30	3786.59	58.08	0.13%	1693.61	3.66%	1.26%
2001	163.70	3950.29	56.95	0.13%	1750.56	3.87%	5.97%
2002	196.50	4146.79	69.06	0.15%	1819.62	3.98%	15.62%
2003	229.10	4375.89	93.99	0.22%	1913.61	4.44%	3.57%
2004	145.10	4520.99	55.59	0.12%	1969.20	4.19%	1.43%
2005	138.70	4659.69	54.99	0.11%	2024.19	4.18%	3.78%

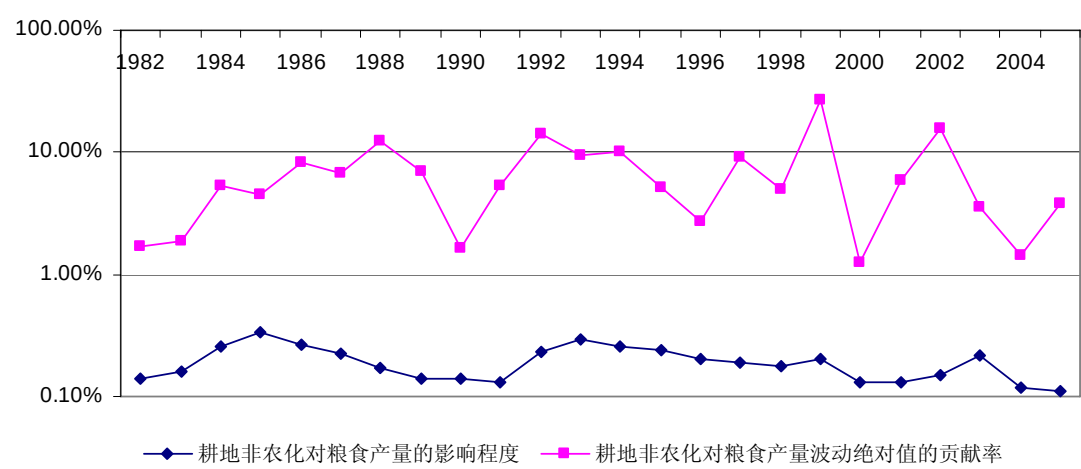


图 3.14 耕地非农化对粮食产量的影响趋势

Fig.3.14 The Trend of CLC's Influence on Grain Yield

从表 3.9 看，1982—2005 年因耕地非农化共导致粮食减产 2024.19 万吨，相当于 2005 年粮食总产量(48400 万吨)的 4.18%。近 20 年来平均每年耕地非农化导致的粮食减产量大约占当年粮食总产量的 0.18%，占当年粮食波动量的 5.22%。并且从演变趋势（图 3.14）看，耕地非农化对粮食产量的影响程度在不断减小，耕地非农化对粮食产量波动绝对值的贡献率，大部分年份都处在 5%—15% 左右。因此如果仅从数量上分析，耕地非农化不是影响粮食产量波动的主要因素。但是从可持续发展与粮食综合生产能力保障的角度考虑，耕地非农化将是粮食安全面临的主要威胁之一。

第四章 耕地非农化的规模收敛性

本章第一节主要介绍耕地非农化库兹涅茨曲线假说的有关理论基础，第二节对耕地非农化库兹涅茨曲线假说进行实证检验，验证经济增长与耕地非农化之间是否存在倒 U 型关系，以此讨论耕地非农化规模收敛的可能性。

4.1 耕地非农化库兹涅茨曲线假说

4.1.1 环境库兹涅茨曲线假说的由来

库兹涅茨曲线 (Kuznets Curve) 最早是用来描述收入之间的数量关系, Simon Kuznets (1955) 在 1954 年美国经济学会的主席发言中提出“经济发展的水平和收入不平等的程度之间存在倒 U 型关系”。这就是著名的库兹涅茨曲线假说。许多经济学家开始研究收入与污染之间是否也存在类似的倒 U 型关系, 即环境库兹涅茨曲线假说 (Environmental Kuznets Curve Hypothesis): 污染物在收入水平相对较低时, 虽着收入的增长而增加; 当收入超过一个临界值后, 转而会随着收入的增加而减少。经济学家们对此展开了乐此不疲的理论分析与实证检验, 企图在国家之间, 地区之间, 不同的污染物之间找出这种倒 U 型关系存在的理由和实例 (见 Grossman and Kruegar, 1992,1995; Selden and Song, 1994, Suri and Chapman, 1998; Barrett and Graddy, 2000; Neha and Florenz, 2004; Georg and Martin, 2006 等)。在这些文献中, 总结了环境库兹涅茨曲线可能存在的三大理由: 经济规模的扩大, 经济结构的改善 (主要体现在经济的产出结构), 以及随着收入的增加居民对环境质量需求的增加。第一个理由解释了收入与污染的正相关关系, 后面两个理由解释了负相关关系。《Ecological Economics》、《Environment and Development Economics》和《Environment and Resources Economics》等国际期刊上发表了大量关于环境库兹涅茨曲线 (EKC) 研究的文章, 但不同的研究手段, 不同的污染物指标, 最后几乎得出了完全不同的分析结果。到目前为止, 环境经济学家们仍然没有发现 EKC 的广泛存在性, 即使特征明显, 也是跟生产相关的某些特定污染物, 如 NO_x , 悬浮颗粒物等。

4.1.2 耕地非农化库兹涅茨曲线假说的理论依据

本文提出耕地非农化库兹涅茨曲线假说, 主要借鉴环境库兹涅茨曲线的有关理论基础, 重点基于三个方面: 经济增长与耕地非农化的效应关系、耕地资源的自我管制市场机制和耕地环境服务的收入需求弹性规律。理论分析过程概括如下:

(1) 根据 Grossman (1995) 的观点, 经济增长对环境质量影响存在三种效应: 规模效应 (Scale effect)、结构效应 (Composition effect) 和技术效应 (Technique effect)。本文先利用 Grossman 提出的这三种效应来分析经济增长与耕地非农化的关系。在经济增长的初级阶段, 由于经济规模的扩大, 在生产过程中需要更多的投入品和消耗更多的自然资源。这就促进了耕地资源的非农化转用。“规模效应”导致了耕地非农化在经济增长的最初阶段, 跟随经济增长呈上升趋势。当经济增长到一定阶段之后, 经济结构开始变化, 由原来的资源密集型、能源密集型产业逐渐转向服务产业

和技术密集型产业，对自然资源需求的强度有所降低，“结构效应”导致耕地非农化的进程走向放缓。而且由于经济增长，新技术的不断采用，自然资源的利用效率大幅提高，土地利用效率也不例外，所以“技术效应”也促使耕地非农化进程减速。这就为经济增长与农地非农化之间存在倒 U 型关系提供了理论依据。

(2)世界银行(1992),Unruh and Moomaw(1998)提出,对于可交易的自然资源,存在一种“自我管制的市场机制”(Self-regulatory Market Mechanism)。就耕地而言,在经济增长的最初阶段,由于比较收益的差异,耕地从农业部门流转至收益较高的非农业部门。这个阶段耕地资源的存量不断减少,非农化进程加快。结果就是在后续阶段,耕地非农化的价格不断提高。而且加上农地保护政策的干预,耕地非农化的机会成本增大,这样非农业部门开始考虑提高土地利用效率和在部门内部寻找“突破”。耕地非农化开始转为减速“运动”。

(3)另外,按照农地多功能性的定义(Gardner,1977; Fry and Sarlov-Herlin,1997; Rosenberger and Walsh,1997; Libby, 2000; 蔡明华, 1994; 诸培新, 曲福田, 2003),耕地在执行生产功能的同时还提供许多环境舒适性服务。而耕地非农化造成这种环境舒适性服务质量的下降。根据环境服务的收入需求弹性变化规律,随着收入的增加,居民为了追求高标准的生活质量,更加重视生活环境的改善。环境意识和“绿色”消费需求的增加,社会将越来越重视耕地的多功能性,认识到耕地是一种环境舒适性。这时对耕地的保护政策目标也将由“生产主义”转向“环境主义”。因而随着人们收入水平的上升,为了享受“田园”生活,增加对耕地资源保护的支付意愿,耕地非农化将得到有效缓解。

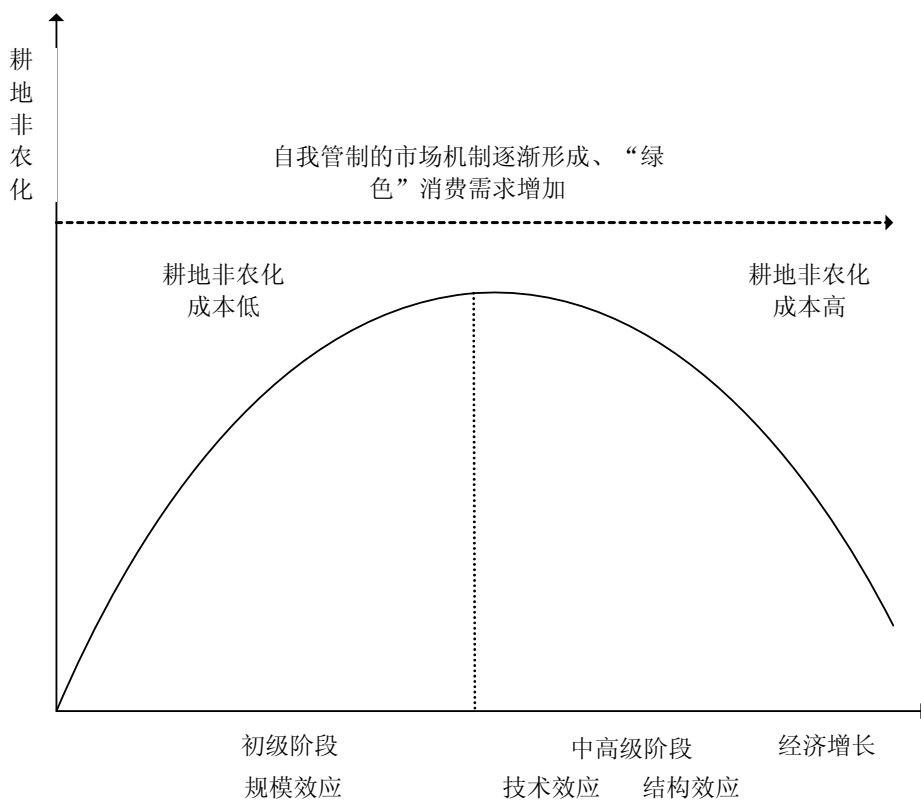


图 4.1 耕地非农化环境库兹涅茨曲线假说示意图

Fig.4.1 The sketch of CLC Environmental Kuznets Curve hypothesis

4.2 耕地非农化库兹涅茨曲线的建模

4.2.1 变量选取与数据描述

本文节继续选用耕地非农化(CLC)面积值（单位：千公顷）作为耕地非农化指标，实际人均GDP（PGDP）值（单位：元）作为描述经济增长的指标。由于耕地非农化数据的可获取性及可比性方面的限制，本节起数据起止年份统一为 1987—2005 年。在模型设定之前，先对数据之间的基本特征进行分析。以下是全国及部分省份 CLC 与 PGDP 的散点图分布情，图中的趋势线为

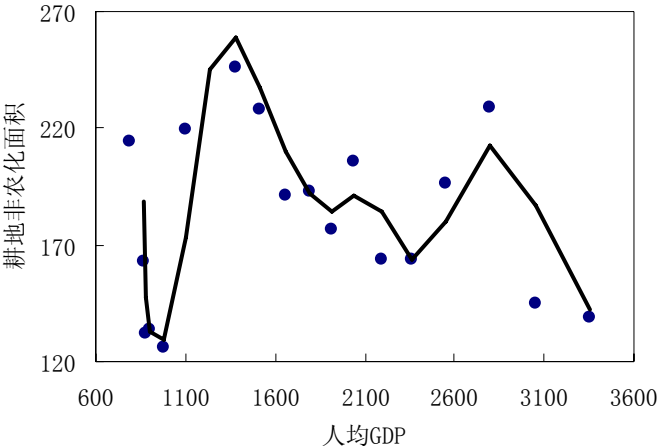
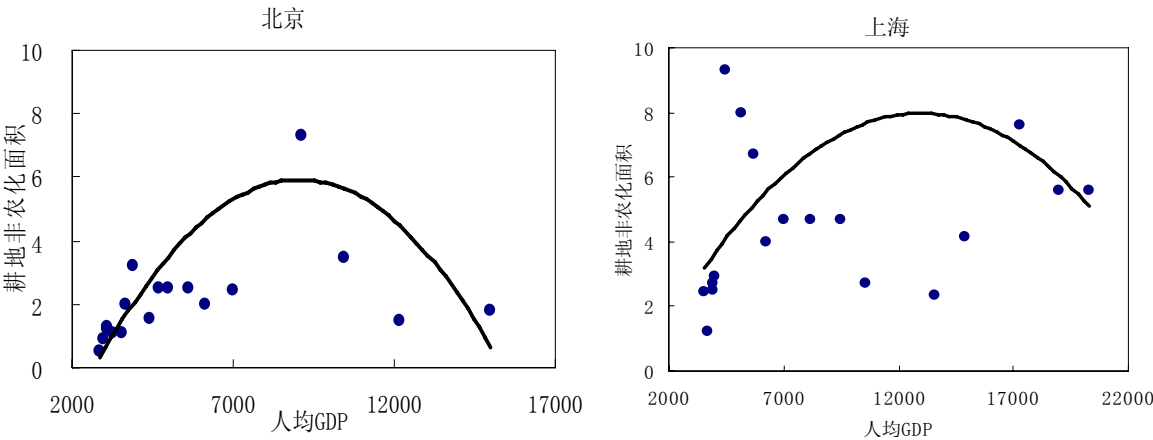


图 4.2 全国人均 GDP 与耕地非农化散点图

Fig.4.2 The Scatter Graph between Per Capita Gdp and Cultivated Land Conversion in China

二次或三次多项式形式。从图 4.2 看，除少数异常值外，全国耕地非农化面积基本上随人均 GDP 的增长呈先增长后下降的趋势。这初步说明可以用二次回归模型来进一步拟合两者之间的关系。

为了进一步弄清楚这种相互作用关系，本文分别考察东部、中部和西部部分省份的情况，看省域的规律是否明显，是否与基全国的情况基本一致。图 4.3 是东部经济发达省市的关系图。从上图得出，北京、上海已有形成倒 U 型关系的趋势，天津、江苏、浙江大致呈 N 型发展，而广东省的变化关系大致与二次函数的下降部分一致。



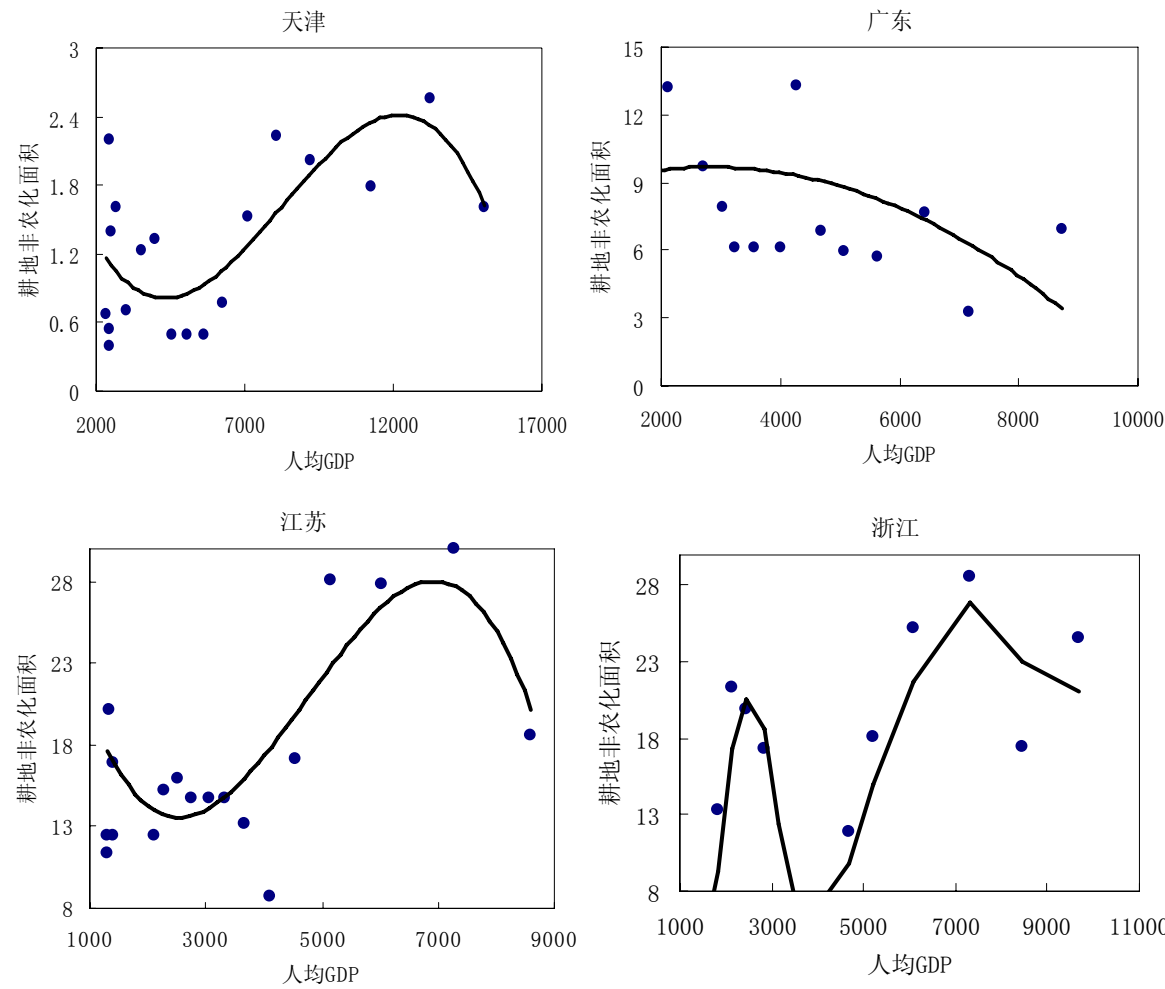


图 4.3 东部 6 省（市）人均 GDP 与耕地非农化散点图

Fig.4.3 The Scatter Graph between Per Capita Gdp and Cultivated Land Conversion in Eastern Provinces

再考察中部和西部 6 个省份的情况，除黑龙江基本处于下降趋势外，其余五省都呈三次多项式的变化趋势，其中湖南、云南、四川的 N 型特征很明显。

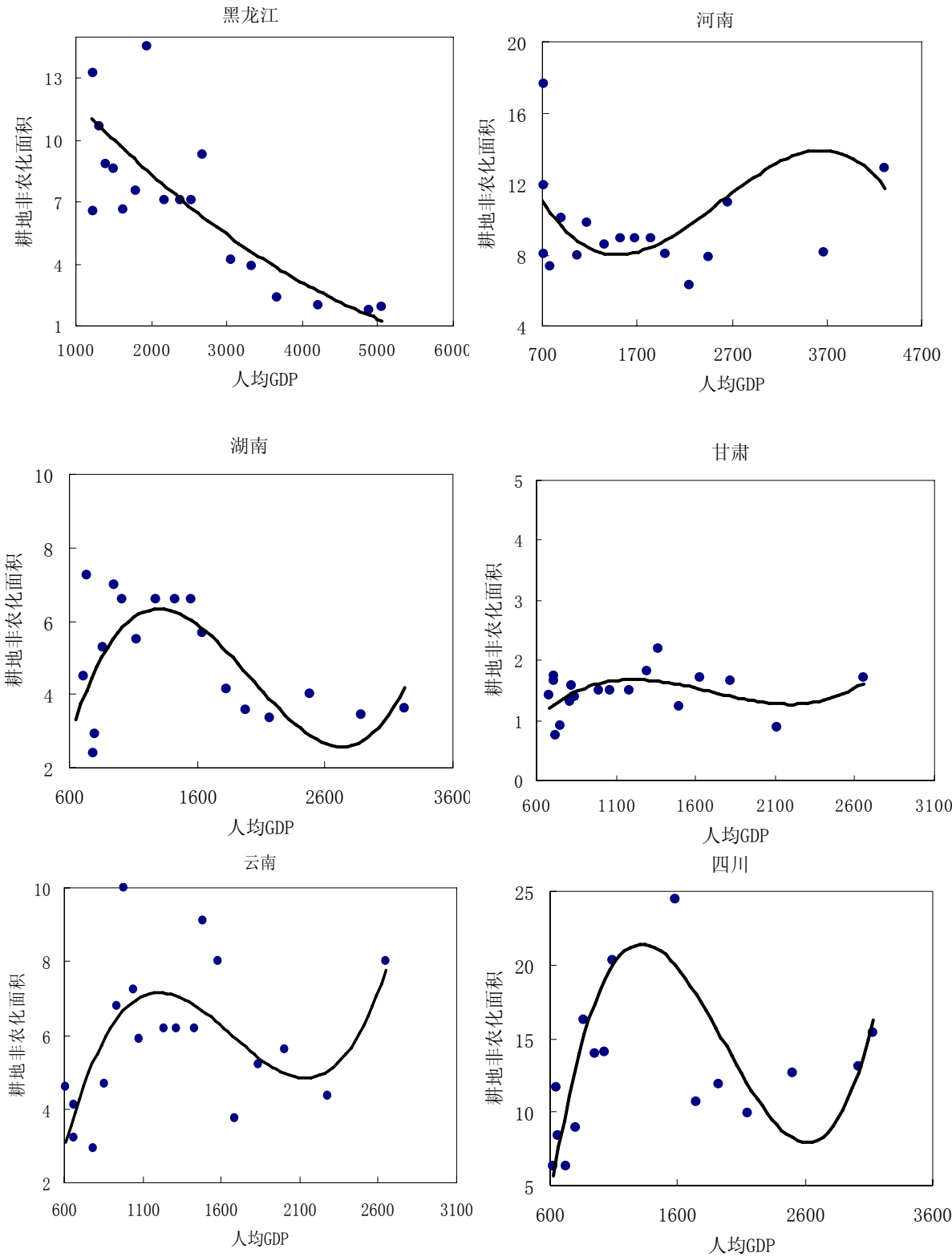


图 4.4 中西部 6 省人均 GDP 与耕地非农化散点图

Fig.4.4 The Scatter Graph between Per Capita Gdp and Cultivated Land Conversion in Central and western Provinces

从图 4.3 和图 4.4 人均 GDP 与耕地非农化的散点分布图可以初步判断, 对于经济发达省份, 耕地非农化基本上呈现随经济增长先增加后减少; 而对于中西部省份, 耕地非农化大部分呈 N 型发展, 目前处于上升阶段。因此在具体的模型设置上, 可以考虑二次或三次多项式的回归模型。

4.2.2 模型设定

从已有的关于环境库兹涅茨曲线假说的文献中可以发现, 最普遍的方法是采用变量之间多项式(二次或三次)的关系来估计库兹涅茨曲线的方程形式。Stern(2004)对环境库兹涅茨曲线的实证方法做了文献总结, 大概有超过 100 篇文献用到这种方程形式。从上文的散点图情况看, 本文也考虑用类似的二次或三次多项式的形式来验证倒 U 型的农地非农化环境库兹涅茨曲线(EKC)假说。根据标准的 EKC 参数回归模型(Grossman and Krueger, 1995; Stern, 2004), 本文提出以下农地非农化的环境库兹涅茨曲线两种基本模型:

$$\text{时间序列模型: } \ln(\text{CLC}_t) = C_0 + C_1 \ln(\text{PGDP}_t) + C_2 (\ln(\text{PGDP}_t))^2 + u_t \quad (4.1)$$

$$\text{面板数据模型: } \ln(\text{CLC}_{it}) = C_0 + C_1 \ln(\text{PGDP}_{it}) + C_2 (\ln(\text{PGDP}_{it}))^2 + u_{it} \quad (4.2)$$

其中 CLC_t 、 PGDP_t 代表某一时期 t 的耕地非农化面积、人均 GDP 值; CLC_{it} 、 PGDP_{it} 代表某一时期 t 某一地区 i 的耕地非农化面积、人均 GDP 值; u_t 、 u_{it} 代表随机误差项。Ln 表示自然对数转换。

如果方程(4.1)或(4.2)中的二次项系数 C_2 显著为负值, 则环境库兹涅茨曲线的关系存在, 模型的形状大致为倒 U 型。另外根据的需要, 也可以将上式中的自然对数形式换成变量的原型, 或者在模型中增加三次方形式。当三次多项式的形式也显著成立时, 则模型的形状变成了 N 型。

4.3 模型结果与规模收敛性

本文利用 Eviews 5.1 首先对全国 1987—2005 年耕地非农化与经济增长关系进行环境库兹涅茨曲线(4.1)模型的实证检验。在分析之前, 需对时间序列变量进行稳定性检验。经本文 3.2 检验这两个序列为平稳序列。最后发现 1987—2005 年, 耕地非农化库兹涅茨曲线的模型在统计上不显著。但是考察 1988—2005 年的情况, 该模型却成立¹³。另外模型的三次方项不显著, 方程具体形式如下:

$$\ln(\text{CLC}_t) = -44.5946 + 13.4560 \ln(\text{PGDP}_t) - 0.9061 (\ln(\text{PGDP}_t))^2 \quad (4.3)$$

(-3.0481) (3.3933) (-3.3816)

$$R^2 = 0.4380 \quad F = 5.8456 \quad \text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0.0133$$

其中括号内为 T 统计量。(4.3) 中模型整体和各个系数都在 0.05 的显著水平下通过统计检验。并通过设置 AR(1) 项检查不存在自相关情况, 通过怀特检验也不存在异方差情况。唯一缺陷就是拟合程度不高, 但仍然不妨碍观察变量之间的左右关系。

从(4.3)可以得出, $(\ln(\text{PGDP}_t))^2$ 的系数为负值, 故 1988—2005 年期间全国耕地非农化与经济增长之间存在环境库兹涅茨曲线关系。其中转折点为 $e^{\frac{c_1}{2c_2}} = e^{\frac{13.456}{2*(-0.9061)}} = 1677.78$ 。由于(4.3)的

¹³ 这种原因主要是结构变动的结果。按照第三章中图 3.7 分析结果, 1986 年《土地管理法》的出台使得 1987 年耕地非农化与经济增长变动方向不一致。

R^2 不理想，所以本文对这个转折点值持谨慎态度。

由于上述方程的样本数据太少，虽然参数通过检验，方程拟合程度不理想。所以本文决定采用面板数据（Panel Data）模型进一步检验农地非农化环境库兹涅茨曲线的存在性。

在具体的运算过程中，作者发现变量自然对数形式的方程模型，其效果不理想。而用变量原型设定的模型，其统计显著性有明显提高。在各个模型中三次方项系数均不显著为零。本文采用固定效应模型（Fixed Effect Mode）来估计参数，并用White Cross-section的处理方法消除横截面变量之间的异方差现象。以下是1987—2005年19年间全国30个省市（重庆并入四川计算）的耕地非农化与经济增长的环境库兹涅茨曲线模型的最终检验结果：

$$\begin{aligned} \text{CLC}_{it} = & 3.5907 + 0.0013\text{PGDP}_{it} - 4.14\text{E-}08 \text{PGDP}_{it}^2 & (4.4) \\ & (4.0100) \quad (2.9987) \quad (-2.2177) \\ R^2 = & 0.7033 \quad F = 25.2515 \quad \text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0.0000 \end{aligned}$$

从各参数和方程整体的检验结果看，均在0.05的显著水平下通过统计检验。并且面板数据模型的拟合效果有了很大的改善。从（4.4）的结果看，二次项系数为负数，故1987—2005年我国耕地非农化与经济增长之间存在环境库兹涅茨曲线关系。其中转折点值（Threshold Value）（以1986年为价格基期）：

$$\text{PGDP} = -0.0013 / (2 \times (-4.14\text{E} - 08)) = 16002.42 \text{（元）}$$

从我国目前人均GDP的发展水平来看，以1986年为价格基期，2005年我国人均实际GDP为5305.82元。其中上海市实际人均GDP最高，2005年为19014.17元；天津市为15054.73元；北京为14994.04元；江苏、浙江、广东分别为8600.83元、9496.93元、8723.53元。按照（4.4）计算出的转折点值，目前我国只有上海市的经济发展水平超过了这个转折点，天津市和北京市正临近这个转折点。而其他地区，包括江苏、浙江、广东等地离这个转折点还有很长的距离。因此这些地区的耕地非农化目前仍然处于随经济增长不断上升发展的阶段，还属于转折点以左的“爬升”阶段。

另外，根据二次函数的图形特点，虽然转折点水平（X轴的PGDP）一样，但截距值越大的函数，其顶点值（Y轴的CLC值）就越大。反之，越小。即不同的省份达到相同转折点值时，其对应的耕地非农化峰值面积是不一样的，截距越小的，其耕地非农化峰值面积越小（见图4.7描述）。当然，这种耕地非农化峰值只是一种预期水平。

从（4.4）的截面单元固定效应的变截距值情况（表4.3）来看，天津、北京、上海、西藏、青海、宁夏、海南、甘肃、福建等省（市）的耕地非农化峰值预期水平较低；而山东、江苏、四川、浙江、河南等省市的预期水平偏高。其余省（市）处于中等预期水平。可以从地区之间的经济规模、产业结构和发展水平差异来解释这种差距。即经济发达且土地资源总量小，或经济落后，地广人稀的地区，它们的耕地非农化峰值预期水平都比较低。经济规模和人口规模大的省份其耕地非农化峰值预期水平自然就较高。

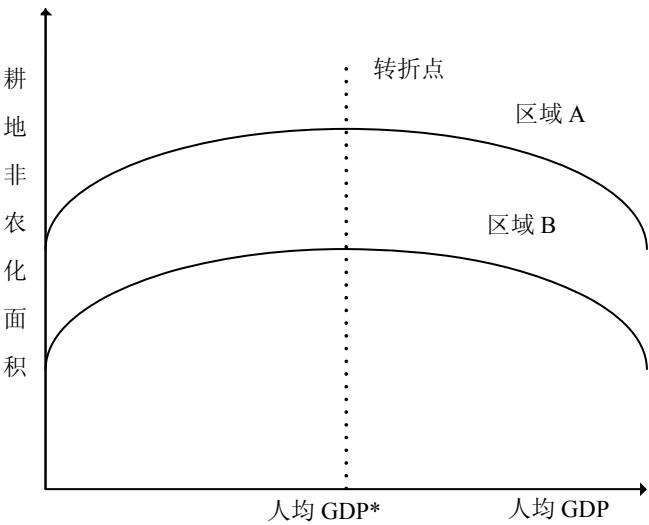


图 4.5 耕地非农化库兹涅茨曲线在不同区域之间的情形

Fig.4.5 A CLC Kuznets Curve for Different Regions

从时期单元固定效应的截距值变化情况看（图4.6），1993年以后截距值基本随时间变化不断变小。时间变化的背后是技术效应的作用，也就说随着技术进步，经济结构的改善和优化，耕地非农化的预期峰值水平在逐步下降。从这点也直接说明了耕地非农化会随着经济增长最终趋向收敛。只不过这需要一个较长的时间过程。对照转折点来看，根据目前我国人均GDP的水平，预计当全国人均GDP水平大致达到目前上海、北京、天津三个直辖市的发展水平时，我国耕地非农化规模将达到峰值预期水平，此后随经济增长将转为下降，从而趋向规模收敛。

表 4.1 截面单元固定效应的变截距值
Table4.1 The Cross-section Sepecific Coefficients (Fixed Effect)

地区	截距值	地区	截距值
北京	-6. 7129	河南	4. 3864
天津	-8. 0507	湖北	1. 0066
河北	2. 8658	湖南	-0. 6501
山西	-0. 5470	广东	1. 0114
内蒙古	0. 4084	广西	-0. 6778
辽宁	-1. 7091	海南	-4. 4780
吉林	-3. 0589	四川	9. 3707
黑龙江	0. 7058	贵州	-1. 1109
上海	-5. 4219	云南	0. 6448
江苏	10. 2866	西藏	-5. 4588
浙江	5. 6057	陕西	0. 7084
安徽	4. 3728	甘肃	-3. 6259
福建	-3. 1790	青海	-4. 8221
江西	-1. 5381	宁夏	-4. 4068
山东	14. 3900	新疆	-0. 3153

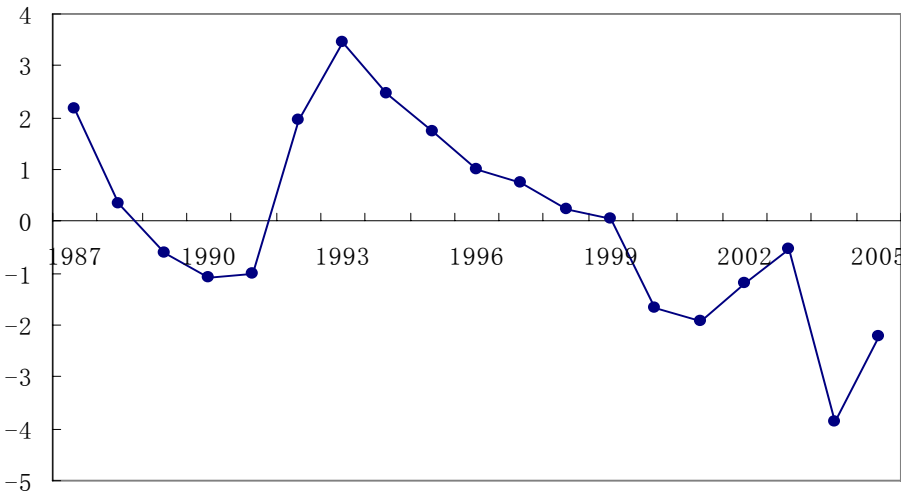


图 4.6 时期单元固定效应的变截距值

Fig.4.8 The Change of Period Sepecific Coefficients (Fixed Effect)

第五章 耕地非农化的区域收敛性

本章第一节重点论述了耕地非农化区域收敛假说的理论基础；第二节和第三节重点分析耕地非农化的区域格局，主要包括规模与程度的区域分布、区域差异、差异来源分解等；第四节专门对比分析了经济增长与耕地非农化的区域收敛性。

5.1 耕地非农化区域收敛的理论分析

本章提出耕地非农化区域收敛假说的前提是，将耕地非农化当作经济增长过程中的一种初级的生产要素供给行为。按照 Mankiw, Romer 和 Weil(1990)的新古典增长模型，土地的供给弹性不为零，即土地的供给会随着经济发展发生变化。当一个经济体在快速工业化和城市化的过程中，生产扩大行为必然刺激对建设用地等生产要素的社会需求也同步扩大。在土地资源总量保持不变的限制前提下，只有通过土地在不同生产效率的部门之间进行流转，尤其是将部分耕地从农业生产用途中释放出来，以满足建设用地的需求。耕地非农化正是顺应了这种需求变化。

在现代经济增长理论中，普遍认为经济起飞的关键，是因为马尔萨斯技术实现向索罗技术转变的结果。前者不受土地资源的限制，而后者要受到土地资源的限制（Hansen and Prescott,1998;Nagi,2000,2001）。因此对一个经济体来说，要想实现经济起飞，在由马尔萨斯技术向索罗技术转变的过程中，就必须突破土地资源限制的瓶颈，通过不断提高土地资源的利用效率，加强技术创新和产业升级，降低经济活动对土地要素的需求强度。这样在经济增长的高级阶段，耕地非农化的规模会有所下降。因此反过来说，耕地非农化受制于经济增长。经济增长的行为和状态决定了耕地非农化的进程。因此本文认为经济增长的差异决定了耕地非农化的差异，通过对比研究经济增长的区域收敛，探讨耕地非农化区域收敛的可能性。

5.2 耕地非农化的区域格局

5.2.1 耕地非农化规模的区域分布

本文按照东部、中部和西部的分区办法¹⁴，先对 1987—2005 年我国耕地非农化的空间格局进行描述，发现耕地非农化的规模基本上按东、中、西依次递减。

2005 年我国耕地面积总数为 122082.70 千公顷，其中东、中、西地区耕地面积总额分别为 30755.41 千公顷、46297.79 千公顷、45029.65 千公顷，分别占全国的 25.2%、37.9%、36.9%。同比 1987 年，东、中、西地区各占全国耕地总数的 29.9%、38.7%、31.4%。仅由比例变动情况就可见，1987—2005 年间东部地区的耕地减幅最大，中部次之，西部最小。

¹⁴ 根据 2000 年中国政府在制定西部大开发战略时调整的划区范围，目前西部地区有 12 个省级行政区，分别是四川、重庆、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、广西、内蒙古；中部地区有 8 个省级行政区，分别是山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南；东部地区有 11 个省级行政区，分别是北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南。

再看耕地非农化的区域变动情况,1987—2005 年全国耕地非农化面积总计达 3573.83 千公顷,其中东部地区 1171.96 千公顷,占 47.9%;中部地区 975.7 千公顷,占 27.3%;西部地区 886.17 千公顷,占 24.8%。从图 5.1 看,东部地区的比重总体呈上升趋势,中部地区的比重近几年变化不大,西部地区除 20 世纪 90 年代中期外,比重一直较小,但近 3 年有增大趋势。

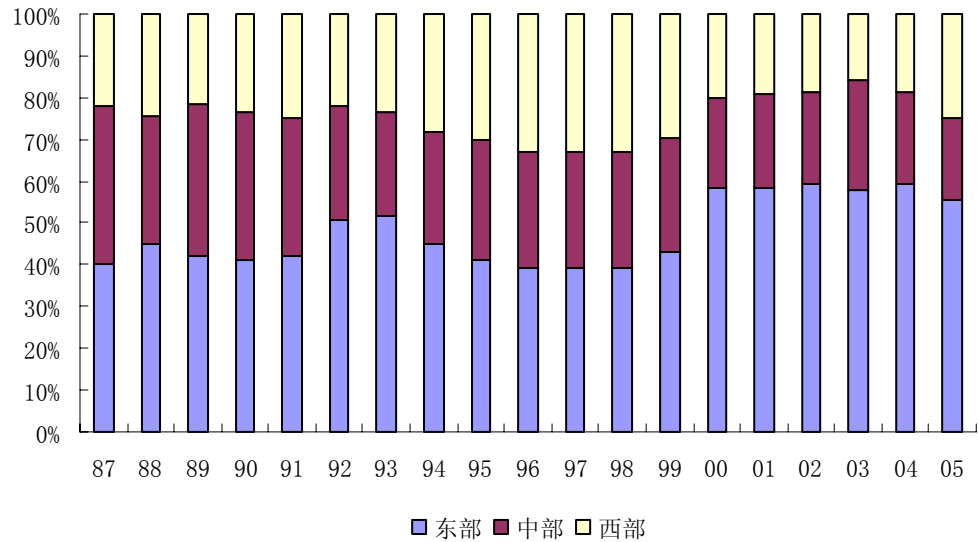


图 5.1 1987—2005 年东、中、西部地区耕地非农化面积占全国的比重

Fig.5.1 The CLC area in Eastern, Central and Western Region Accounting for China,1987-2005

从分省情况看 (图5.2), 2000—2005 年近6年的年均耕地非农化面积分布大致由东往西呈梯次递减趋势。西部地区除四川 (含重庆)、云南外, 耕地非农化年均面积都在5千公顷以下。东部地区以江苏 (22.48千公顷)、山东 (21.3千公顷)、浙江 (20.28千公顷) 的耕地非农化规模最大。从空间格局看, 耕地非农化规模自东向西的区域差距明显。

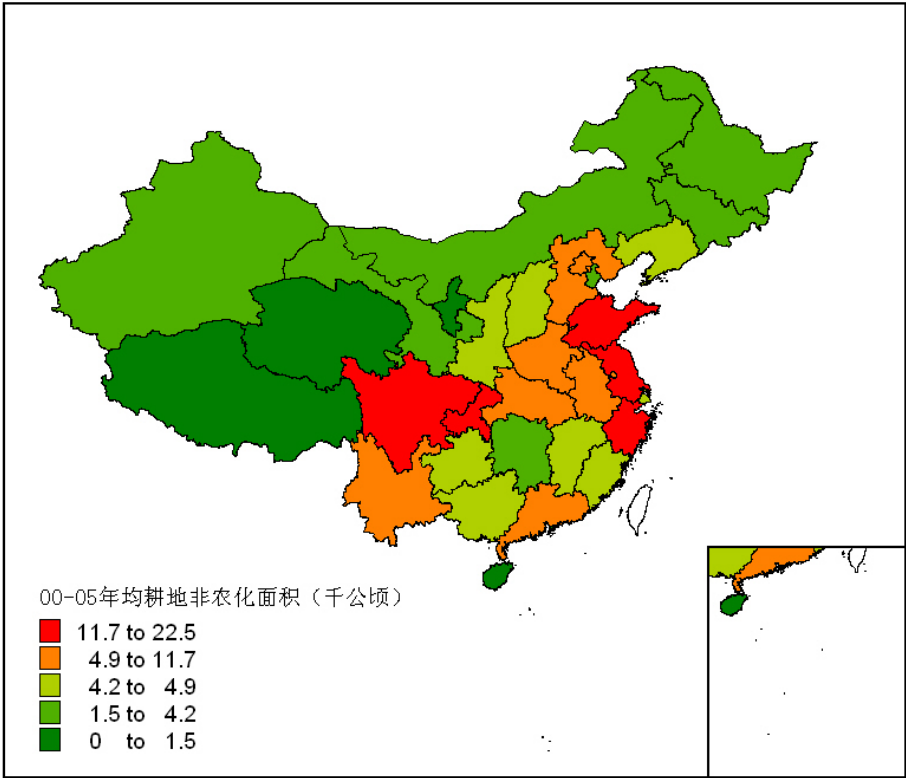


图 5.2 2000-2005 年均耕地非农化面积空间分布图

Fig.5.2 Spatial Distribution of Average CLC area, 2000 -2005

5.2.2 耕地非农化程度的区域分布

这里所描述的耕地非农化程度包括耕地资源的非农化率，以及人均占有的耕地非农化面积两个方面。

从 2000—2005 年平均耕地非农化率的分布情况看（图 5.3），东部地区除辽宁、海南两省外，其余地区耕地非农化率普遍较高。但西部地区四川（含重庆）的耕地非农化率也偏高，这与其非农化规模有很大关联。但青海的耕地非农化率也较高，这个值与其耕地资源总量、人口与经济规模均不相称。总体看来，耕地非农化率基本也是呈由东往西递减的空间分布格局。

从 2000—2005 年人均耕地非农化面积看（图 5.4），东部浙江、北京、江苏、上海、山东五省（市）耕地非农化程度较高。由于西部地区的一些省份人口基数小，但土地资源丰富，所以其耕地非农化程度反而比中部地区高。不过除宁夏外，基本还是低于东部人均水平较高的五省（市）。吉林、甘肃、湖北、湖南、海南五省的人均耕地非农化水平较低。

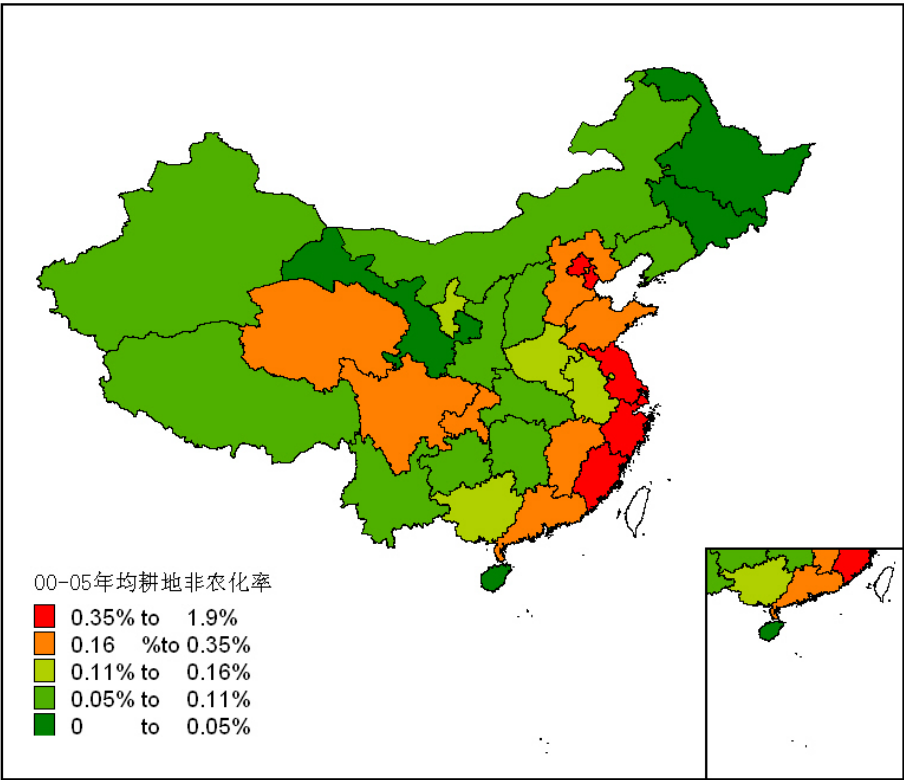


图 5.3 2000-2005 年均耕地非农化率空间分布图

Fig.5.3 Spatial Distribution of Average CLCR, 2000- 2005

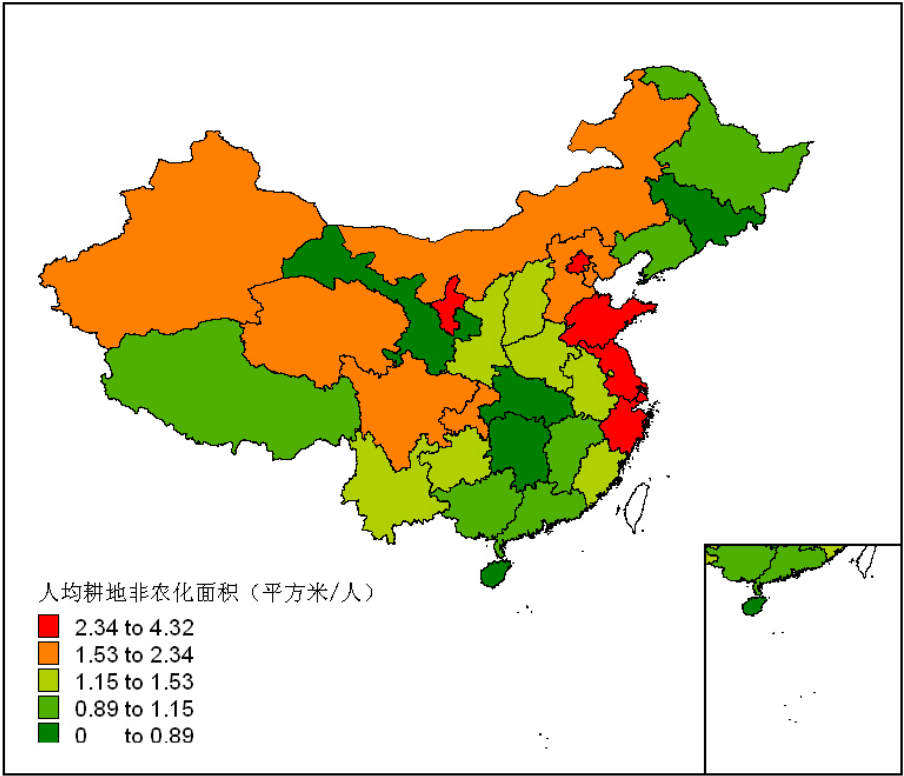


图 5.4 2000-2005 年人均耕地非农化水平空间分布图

Fig.5.4 Spatial Distribution of Per Capita CLC , 2000 -2005

5.2.3 区域经济增长与耕地非农化

从表 5.1 得知, 1987—2005 年这 19 年我国人均 GDP 年均增长率为 10.0%, 同期全国耕地非农化累计面积 3573.83 千公顷, 相当于 2005 年耕地总数的 3% 左右。人均 GDP 年均增长率在 11% 上的有浙江、江苏、广东、山东、福建、内蒙古、河北、河南等 8 省(区), 其中除内蒙古、福建外, 其余 6 省的耕地非农化累计面积都在 150 千公顷以上, 耕地非农化规模较大, 从图 5.2 也可以显然看出。

表 5.2 是 2005 年人均 GDP 和人均耕地非农化面积的对比情况, 上海、天津两市人均 GDP 水平较高, 但人均耕地非农化面积很小。甘肃、青海、宁夏、贵州、海南等省份人均 GDP 水平较低, 相对应的人均耕地非农化面积也小。但也有一些省份, 比如安徽、云南, 人均 GDP 水平低, 但人均耕地非农化面积反而很大。从表 5.2 初步判断, 除去耕地资源总量不丰富的省份, 一般人均 GDP 较高的地区其人均耕地非农化面积也较大。

表 5.1 1987—2005 年人均 GDP 增长与耕地非农化面积

Table 5.1 Increment of Per capita GDP and CLC Area, 1987-2005

区域	1987—2005 年 人均 GDP 增加(元)	1987—2005 年 人均 GDP 年均增长率	耕地非农化累计面积 (千公顷)
全国	4276.93	10.0%	3573.83
东部地区:			1171.96
上海	14973.73	9.0%	106.26
天津	12545.85	10.0%	24.05
北京	11925.05	9.0%	54.39
浙江	8352.47	12.0%	254.26
广东	7425.41	11.0%	166.44
江苏	7263.23	11.0%	336.20
山东	6529.59	12.0%	406.53
福建	5851.03	12.0%	75.02
辽宁	5492.65	8.0%	90.72
河北	4621.75	11.0%	175.49
海南	2545.92	8.0%	22.61
中部地区:			975.7
吉林	3940.20	8.0%	62.61
黑龙江	3844.19	8.0%	138.25
河南	3608.06	11.0%	192.78
山西	3636.31	9.0%	98.12
湖北	2931.06	8.0%	132.92
湖南	2482.67	9.0%	90.98
安徽	2245.72	8.0%	185.51
江西	2751.79	9.0%	74.56

西部地区:			886.17
内蒙古	4933.25	11.0%	83.94
西藏	3403.96	10.0%	6.07
新疆	3312.35	8.0%	101.64
宁夏	2612.31	7.0%	19.76
陕西	2534.01	9.0%	104.35
广西	2528.93	10.0%	87.39
四川	2465.21	10.0%	263.16
青海	2381.18	8.0%	12.48
贵州	1155.19	6.0%	64.76
云南	1767.05	6.0%	107.53
甘肃	1674.39	6.0%	26.09

表 5.2 2005 年中国各省份人均 GDP 及人均耕地非农化面积

Table 5.2 Per capita GDP and Per capita CLC in Different Provinces in China, 2005

省份	人均 GDP (元)	人均耕地非农 化面积 (m^2)	省份	人均 GDP (元)	人均耕地非农 化面积 (m^2)
全国	5305.82	1.62			
东部: 上海	19014.17 (1)	3.15 (8)	西部: 内蒙古	5881.45 (10)	2.05 (16)
天津	15054.73 (2)	1.53 (29)	新疆	4378.02 (15)	1.29 (23)
北京	14994.04 (3)	1.17 (26)	西藏	4135.08 (17)	1.81 (30)
浙江	9694.93 (4)	5.02 (1)	重庆	3604.98 (19)	2.00 (13)
广东	8723.53 (5)	0.75 (10)	宁夏	3595.51 (20)	3.69 (24)
江苏	8600.83 (6)	2.49 (4)	陕西	3245.37 (23)	1.05 (18)
山东	7573.92 (7)	2.49 (2)	青海	3234.88 (24)	5.71 (20)
辽宁	7251.37 (8)	1.30 (14)	广西	3090.97 (26)	2.45 (6)
福建	6761.70 (9)	1.73 (11)	四川	2974.06 (28)	1.19 (7)
河北	5472.17 (11)	3.02 (3)	甘肃	2652.30 (29)	0.66 (28)
海南	3404.24 (22)	0.36 (31)	云南	2647.67 (30)	1.80 (9)
			贵州	1767.76 (31)	0.83 (21)
中部: 吉林	5120.67 (12)	0.77 (15)	湖南	3222.27 (25)	0.57 (19)
黑龙江	5062.25 (13)	0.5 (26)	江西	3433.74 (21)	0.95 (17)
山西	4531.19 (14)	0.77 (15)	安徽	3013.27 (27)	1.37 (8)
河南	4319.25 (16)	1.38 (5)			
湖北	3890.13 (18)	0.89 (15)			

注: 括号内的数字为排名。

5.3 耕地非农化的区域差异

现在有很多种用于衡量区域差异的指标或方法，Frank(1995) 对此作过一个总结.本文采用比较常用的基尼（Gini）系数、希尔（Theil）系数两种指标来描述耕地非农化规模的区域差异。

基尼系数的计算采用基尼 1912 年提出的直接算法，公式为 $G = \frac{1}{2n(n-1)\mu} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n |x_j - x_i|$ 其中 $|x_j - x_i|$ 为任意两个省份之间耕地非农化面积之差的绝对值； n 为样本容量，本文 $n=30$ ； μ 是耕地非农化面积的平均值。希尔指数的计算方法采用Theil(1967)的计算方法， $T = \sum_{i=1}^n s_i \log(ns_i)$ ，其中 $s_i = y_i / \sum_{i=1}^n y_i$ ， n 是样本容量， y_i 是i省的耕地非农化面积。基尼系数和希尔系数都是当值越小时，表明其区域差异化程度也越小¹⁵。本文计算结果如表 5.3 所示。

表 5.3 全国耕地非农化的区域差异程度

Table5.3 Regional CLC inequality by Gini and Theil index in China

年份	基尼系数	希尔系数
1987	0.4577	0.1653
1988	0.4231	0.1501
1989	0.4551	0.1602
1990	0.4584	0.1647
1991	0.4478	0.1530
1992	0.4716	0.1777
1993	0.4174	0.1518
1994	0.3739	0.1178
1995	0.4231	0.1403
1996*	0.4339	0.1583
1997*	0.4339	0.1583
1998*	0.4339	0.1583
1999	0.3910	0.1261
2000	0.4375	0.1584
2001	0.4716	0.1800
2002	0.4085	0.1940
2003	0.5103	0.2181
2004	0.5167	0.2291
2005	0.4670	0.1695

*统计年鉴上 1996、1997、1998 这三年分省的耕地非农化数据不变，故本文位作特别处理。下同

¹⁵按照联合国有关组织使用基尼系数衡量收入分布的标准，若低于 0.2 表示绝对平均；0.2-0.3 表示比较平均；0.3-0.4 表示相对合理；0.4-0.5 表示差距较大；0.6 以上表示差距悬殊。

通过表 5.3 可以看出,按基尼系数的衡量标准,我国耕地非农化的区域差异程度较大。并且两个指标都表明,1999 年以来耕地非农化的这种差距在扩大(但 2005 年又开始有所转变)。从图 5.5 可以清楚看到这种趋势的动态变化。

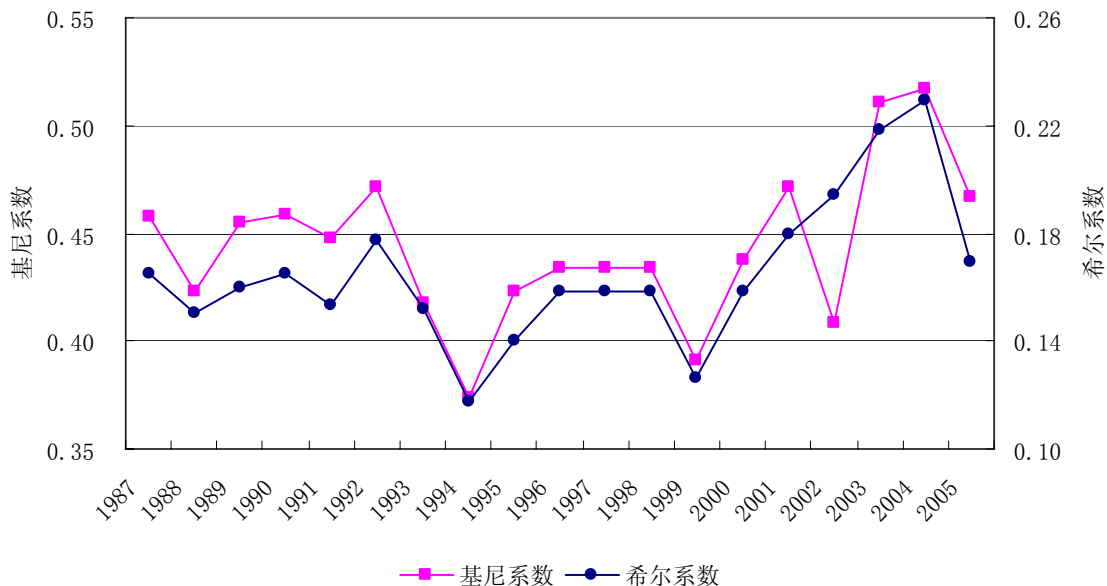


图 5.5 中国耕地非农化的基尼系数和希尔系数变化

The Changes of Gini and Theil Index about CLC in China

为了弄清楚这种区域差异的来源及构成,本文按照东、中、西的分区原则对希尔系数进行区域分解¹⁶。从表 5.4 可以看出,地区内差异是中国耕地非农化区域差异的最主要原因。但这种区内差异性程度自 2000 年以来总体呈下降趋势,区间差异化程度加剧。这与 2000 年以后,我国政府逐步实施西部大开发战略、东北振兴、中部崛起等区域经济战略密切相关。从区内差异的贡献来源看,1987-1994 年东部地区的差异贡献率一直最大,西部次之,中部最小。而 1995-1999 年间东部和西部的差异贡献率比较接近,甚至西部还超过了东部。但 2000 年开始,东部地区又成为区间差异来源的最大主体,占到整个差异的 50%以上。跟这一时期我国东部地区基础设施投资过热,新一轮房地产开发热潮的兴起,各地发生大量的圈占农地的“快速非农化”进展。而西部地区的差异贡献率自 2000 以后下降很大。应该跟 2000 年我国开始实行西部大开发战略,西部各省区都开展了很多重点工程项目,这样西部省区之间的耕地非农化差异反而变小。

地区内差异成为区域差异贡献的绝对主体,在 1999 年以前的一些年份甚至占到 95%以上。并且东部地区的差异又是地区内差异的主要来源。说明我国的耕地非农化“集聚效应”非常明显,东部地区省份之间差距变小,中西部一些省份则形成了“落后俱乐部”。这与区域经济格局比较相似。假如东部地区的差异贡献率下降,而中西部地区的差异贡献率相对上升的话,就整个区域

¹⁶ 希尔系数的分解办法为将所有地区划分为个组,这样 T 就被分解为 $T = \sum_{g=1}^{\omega} s_g \log(n/n_g s_g) + \sum_{g=1}^{\omega} s_g \sum_{i \in g} s_{i,g} \log(n_g s_{i,g})$, 其中 n_g 是 g 组的成员数, $s_g = \sum_{i \in g} y_{i,g} / \sum_i y_i$ 是 g 组占全部值的比重, $s_{i,g} = y_{i,g} / \sum_{i=1}^{n_g} y_{i,g}$ 是区域 i 占 g 组值的比重。则上式右边第一部分为组间差异,第二部分为组内差异。

差异来说，就变得比较均衡，耕地非农化在区域之间也就存在收敛的可能。但是如果东、中、西部区域间差异扩大，而区域内差异开始减小的话，那么耕地非农化就可能存在“俱乐部”收敛。

表 5.4 希尔指数的区域分解及区域贡献率

Table5.4 The Regional Decomposition of Theil and its Percentage Contribution

年份	全国	地区间	地区间 贡献	地区内	地区内 贡献	其中：东 部地区	东部 贡献	中部 地区	中部 贡献	西部 地区	西部 贡献
1987	0.1653	0.0255	15.43%	0.1398	84.57%	0.0853	51.63%	0.0065	3.92%	0.0365	22.11%
1988	0.1501	0.0148	9.86%	0.1353	90.14%	0.0794	52.90%	0.0193	12.86%	0.0366	24.39%
1989	0.1602	0.0240	14.98%	0.1362	85.02%	0.0763	47.65%	0.0282	17.61%	0.0316	19.76%
1990	0.1647	0.0191	11.58%	0.1456	88.42%	0.0848	51.45%	0.0213	12.92%	0.0396	24.04%
1991	0.153	0.0146	9.54%	0.1384	90.46%	0.0764	49.96%	0.0222	14.54%	0.0397	25.96%
1992	0.1777	0.0254	14.28%	0.1523	85.72%	0.0869	48.88%	0.0179	10.09%	0.0475	26.75%
1993	0.1518	0.0235	15.47%	0.1283	84.53%	0.0853	56.20%	0.0065	4.26%	0.0365	24.07%
1994	0.1178	0.0084	7.11%	0.1094	92.89%	0.0567	48.18%	0.0053	4.51%	0.0473	40.20%
1995	0.1403	0.0040	2.83%	0.1364	97.17%	0.0643	45.81%	0.0095	6.78%	0.0626	44.58%
1996	0.1583	0.0014	0.85%	0.1570	99.15%	0.0693	43.78%	0.0052	3.27%	0.0825	52.10%
1997	0.1583	0.0014	0.85%	0.1570	99.15%	0.0693	43.78%	0.0052	3.27%	0.0825	52.10%
1998	0.1583	0.0014	0.85%	0.1570	99.15%	0.0693	43.78%	0.0052	3.27%	0.0825	52.10%
1999	0.1261	0.0054	4.29%	0.1207	95.71%	0.0591	46.82%	0.0047	3.71%	0.0570	45.19%
2000	0.1584	0.0453	28.60%	0.1131	71.40%	0.0814	51.42%	0.0035	2.23%	0.0281	17.75%
2001	0.1800	0.0472	26.24%	0.1327	73.76%	0.0967	53.75%	0.008	4.44%	0.0280	15.57%
2002	0.1940	0.0510	26.29%	0.1430	73.71%	0.1148	59.18%	0.0122	6.31%	0.0159	8.21%
2003	0.2181	0.0549	25.18%	0.1632	74.82%	0.118	54.09%	0.0334	15.31%	0.0118	5.42%
2004	0.2291	0.0510	22.27%	0.1781	77.73%	0.1303	56.89%	0.0210	9.15%	0.0268	11.69%
2005	0.1695	0.032	18.85%	0.1376	81.15%	0.0923	54.47%	0.0181	10.69%	0.0271	15.99%

5.4 经济增长与耕地非农化区域收敛

5.4.1 中国经济增长收敛的有关讨论

改革开放以来，我国不同地区的经济增长差异和收入分配不平等引起了社会各界的广泛关注，也引发了学者们的热烈讨论。（Chen, Fleisher,1996;Fujita,Hu,2001;胡鞍钢、王绍光、康晓光，1995；魏后凯，1997；蔡昉，2000；林毅夫、刘明兴，2003；林光平等，2005）。这些学者得出的结论也不尽相同。有认为中国地区经济不存在收敛的，也有大部分学者普遍认为中国区域经济增长存在收敛，但收敛方式不一，或存在 β 条件收敛，或存在俱乐部收敛；支持绝对收敛的较少。

又根据 Barro, Sala-I-Martin(2002)在理论上证明： β 收敛是 σ 收敛的必要条件而非充分条件。即如果存在 σ 收敛，则一定存在 β 收敛。因此本文参照 Sergio J.Rey 和 Brett D.Montouri,(1999)，Sergio J.Rey 和 Boris（2004），林光平（2006）等文献中的研究思路，决定采用 σ 收敛的有关研究方法来对比分析经济增长与耕地非农化的区域收敛。

5.4.2 经济增长与耕地非农化的 σ 收敛变化

本节采用传统的变异系数（Coefficient of Variation）作为 σ 区域收敛的指标，来描述经济增长、耕地非农化的区域离差程度。计算公式为 $C.V_i = \sigma_i / \mu_i$ ，其中 σ_i 是第 i 年省域之间变量的

标准差, μ_i 是第 i 年的变量均值。用每年各省人均实际 GDP 的自然对数值来计算区域经济增长的变异系数, 用每年各省耕地非农化面积的实际值计算耕地非农化的变异系数¹⁷。计算结果如图 5.6 所示。

从图上可以看出, 1990 年以前中国各省域间人均 GDP (自然对数形式) 表现出 σ 收敛, 而在 1990 年后则显示出比较明显的 σ 发散趋势。这跟当时的经济体制改革有很大的关联, 因为 20 世纪 90 年代起我国全面实施沿海沿江城市开放政策, 东部沿海省份经济发展速度远快于内陆省份。但是从 2000 年开始又呈现 σ 收敛的趋势。这种变化的时间, 跟我国开始实行西部大开发、东北振兴等新区域经济政策的时间比较一致。

相比较而言, 耕地非农化的 σ 收敛波动较大, 趋势不太一致。但总的来说, 除 1994、1999 年出现明显跌宕外, 耕地非农化区域间的变异系数值一直在波动中增加, 耕地非农化呈现 σ 发散趋势。当然 2005 年的变异系数值下降很大, 但这种下降是否会成为一种长期趋势, 现在还不好判断。

另外, 从 1994-2005 年最近这 11 年的发展历程看, 经济增长与耕地非农化 σ 收敛变化的趋势比较相似。直觉上, 经济增长的 σ 发散与耕地非农化的 σ 发散具有协同性。

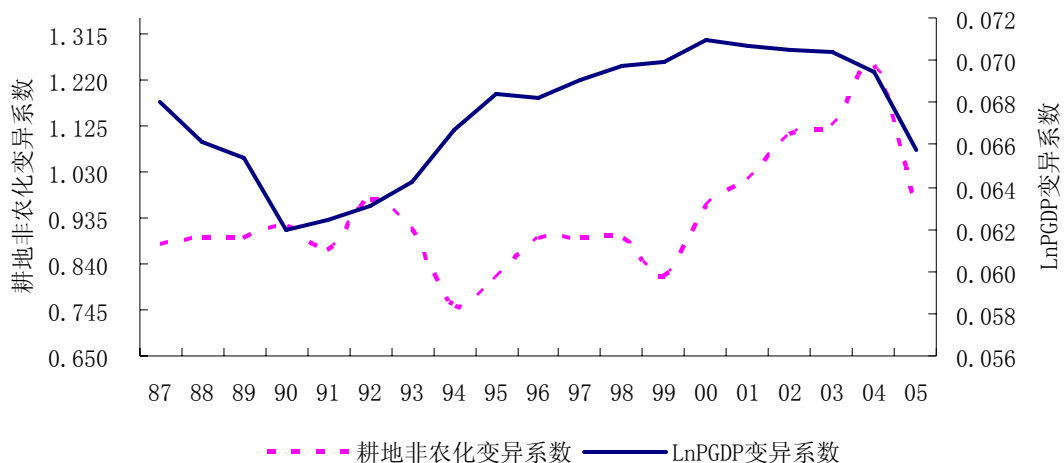


图 5.6 耕地非农化与经济增长的 σ 收敛趋势 (1987-2005)

Fig.5.6 The σ Convergence of CLC and Economic Growth, 1987-2005

注: LnPGDP 是人均 GDP 的自然对数值。

5.4.3 耕地非农化的空间自相关与 σ 收敛

上文计算和讨论的 σ 收敛趋势, 包含了一个重要的假设前提, 就是将各个省份 (区域) 当作完全独立的个体, 而忽略它们之间潜在的相互作用关系。事实上, 各个区域之间从来就不是独立的个体, 区域之间存在信息流、资金流、物流、人流等多种资源的交换。由于产业转移和技术扩散等空间效应的存在, 一省的耕地非农化必然会受到其相邻省份的影响。比如北京、天津的土地资源使用成本上升后, 本地一些用地需求较大的企业出于降低用地成本的需要, 必然会有将生产

¹⁷ 这里没有用耕地非农化面积的自然对数值计算, 是因为有些年份个别省份的值为零; 并且数值之间的数量级差别不大, 故用实际值计算。本章对于耕地非农化面积数据的处理方法相同。

基地迁往河北、山东等附近省份的愿望，而考虑迁往甘肃、青海的可能性估计会小些。这样客观上就有可能促进河北、山东两省的耕地非农化。耕地非农化的区域收敛性，必然会受到类似的这种空间效应的影响。因而不同省区之间的耕地非农化会存在一定的空间依赖性。

本文主要通过空间自相关分析（Spatial Autocorrelation Analysis）来分析我国耕地非农化的空间依赖性程度，观察空间分布的特性，是否存在某种聚集或发散（Spatial Association）。本文用各年度耕地非农化的 Moran I 指数值来表示其空间自相关程度。计算公式如下：

$$I = \frac{N}{S_0} \times \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} (x_i - \mu)(x_j - \mu)}{\sum_i (x_i - \mu)^2}$$

其中 x_i 是 i 省份耕地非农化的面积值， μ 是 x 的均值， W_{ij} 是空间权重矩阵¹⁸。
 $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$ 。Moran I 的取值范围为[-1, 1]，若各地区间为空间正相关， I 的数值应该较大，负相关则较小。具体到耕地非农化的空间依赖性，当省域的耕地非农化规模在空间区位上相似的同时，其数值也相似时，就表现出正的空间自相关。空间区位相似，而耕地非农化数值不相似时，表现为负的空间自相关。

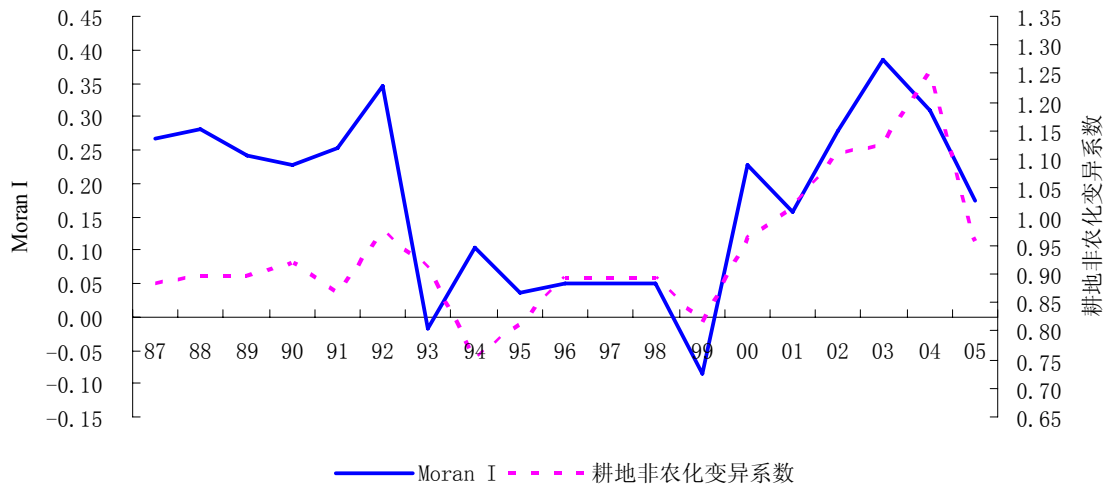


图 5.7 耕地非农化的空间自相关与 σ 收敛（1987-2005）

Fig.5.7 The σ Convergence of CLC and spatial autocorrelation, 1987-2005

从图 5.7 揭示的情况看，耕地非农化的 σ 收敛与其空间自相关程度表现出相似的变化模式。两者的变化在图形很相近，“突变”的时间点也很接近，一般情况是空间自相关的变化比 σ 值变化大约早一年。

1987-2005 年耕地非农化的变异系数值和空间自相关值的简单相关系数为 0.602，两者呈中度正相关。最为形象的是，1992、1999、2005 年两者的起伏几乎完全一致。另外还可以判断出，空间自相关程度高的年份，耕地非农化的变异系数较大；空间自相关程度低的年份，耕地非农化的变异系数较小。

根据对空间自相关定义的理解，空间自相关程度的增加有两个来源。其一是在原有“集聚区”，每个区域自身“水平”与其周围区域的“水平”逐渐变得更为相近；其二是又出现了其他新的“集

¹⁸ 本文的空间权重矩阵全部是 Rook 定义的简单邻接矩阵，利用 GeoDaTM 0.9.5-i 软件计算，并将海南省与广东省手工修改为邻接关系。重庆市并入四川省一起考虑。

聚区”。从图 5.7 分析,耕地非农化空间相关程度增加的同时,耕地非农化的变异系数开始变大。空间自相关程度的增加,这首先说明耕地非农化在空间上可能出现了“集聚”,即耕地非农化规模大的省份,其周围的省份耕地非农化规模也较大。同时,当空间自相关程度增加时,耕地非农化却趋向 σ 区域发散。从空间自相关程度增加的来源分析,这说明某些区域之间的耕地非农化趋向“集聚”的同时,导致了整体差异程度的上升。耕地非农化在某些区域趋向“集聚”,而全局趋向“发散”的现象,本文称之为耕地非农化的“俱乐部”收敛。

下面本文通过 1987 年和 2005 年 Moran I 的散点图(图 5.8)更为形象地描述耕地非农化的空间集聚状态 Anselin (1993)。空间自相关图散点图通过划分为四个象限,以此定义和区分某地区与其相邻地区的局部空间联系类型,即第 I 象限(HH),高值的地区与高值的地区相邻;第 II 象限(LH),低值的地区与高值的地区相邻;第 III 象限(LL),低值的地区与低值的地区相邻;第 IV 象限(HL),高值的地区与低值的地区相邻。位于第 I 象限的地区,属于高水平“集聚”状态,即“富裕俱乐部”;而位于第 III 象限的地区属于低水平集聚,即“贫穷俱乐部”。

从图 5.8 看,2005 年与 1987 年相比,位于第 I 象限和第 III 的省份数目一样,但 2005 年第 II 象限的省份数目远多于 1987 年。1987、2005 年位于第 II 象限和第 IV 象限的省份数目都比位于第 I 象限和第 III 的省份数目少。1987-2005 年的绝大多数年份也是如此。所以我国耕地非农化的区域收敛模式为“俱乐部收敛”,主要表现为中东部地区的“俱乐部”。从 2005 年空间自相关的散点图判断,浙江、山东、江苏、河北、河南、安徽、云南位于第 I 象限,这 7 个省份的人均耕地非农化面积都排在全国前 10 位。除云南¹⁹外,其余省份全部分布在中东部地区。

只有其中至少三个象限的地区数目分布比较均匀时,耕地非农化才会出现整体的 σ 收敛。如果按照 2005 年的趋势延续下去,这种 σ 收敛还是可能存在。

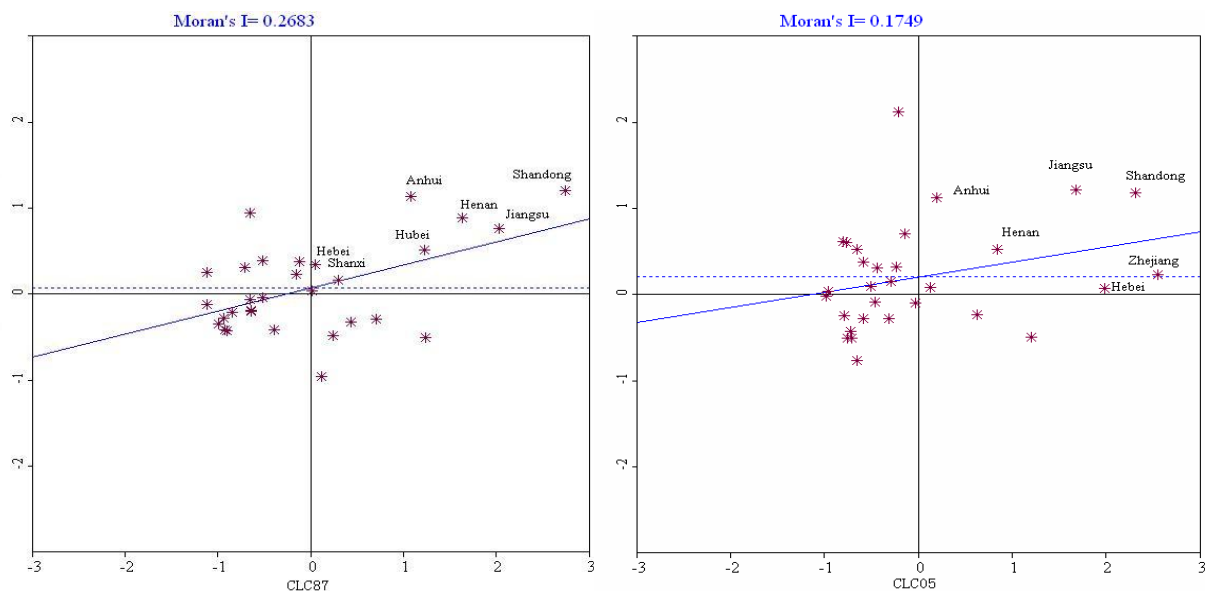


图 5.8 1987、2005 年耕地非农化的 Moran I 散点图

Fig.5.8 Moran I scatter plot of CLC, 1987 and 2005

注: CLC87 是 1987 年耕地非农化面积; CLC05 是 2005 年耕地非农化面积。

¹⁹云南省因为靠近原点,更多的表现为空间独立性。

第六章 结论、讨论与政策建议

6.1 主要结论

本文通过经济学理论分析与假设,提出“基于经济增长的前提,我国耕地非农化存在规模收敛和区域收敛”的两个假说,在验证假说的过程中,得出以下几点研究结论:

(1) 在经济增长的高速时期,耕地非农化是我国耕地面积减少的主要原因之一。1982-2005年间耕地非农化总面积分别占到耕地减少量和净减少量的 20.0%、37.36%。但在经历 20 世纪 80 年代初期和 20 世纪 90 年代初期两个巨变期后,耕地非农化规模也逐步呈下降趋势。

(2) 耕地非农化与经济增长的历史趋势基本一致。但耕地非农化的峰值与经济增长的峰值出现时刻不一致。耕地非农化同时受宏观经济背景、耕地占用与保护政策的双重影响,且容易因政策调整而出现一些“突变”。

(3) 经济增长与耕地非农化之间的动态关系:经济增长会导致耕地非农化的短期加剧。但是随着经济增长的持续,由于产业结构的改善和耕地保护政策的干预,耕地非农化会在长期内回落。当前耕地非农化的加剧,会促使耕地保护力度的迅速加大,导致稍后几年耕地非农化的回落。短期内,耕地非农化的加剧会促进经济增长。但短期内土地资源的过度消耗会制约中长期的经济增长。

(4) 如果仅从数量上分析,耕地非农化不是影响粮食产量波动的主要因素。近 20 年来,平均每年耕地非农化导致的粮食减产量大约占当年粮食总产量的 0.18%,占当年粮食波动量的 5.22%。耕地非农化对粮食产量波动绝对值的贡献率,大部分年份都处在 5%—15% 左右。但是从可持续发展与粮食综合生产能力保障的角度考虑,耕地非农化将是粮食安全面临的主要威胁之一。

(5) 现阶段我国耕地非农化的规模收敛性存在。耕地非农化规模与经济增长之间存在倒 U 型关系,即耕地非农化的规模会随着经济增长出现先增加,当经济增长到一定阶段后,耕地非农化的规模将转向减小,最终趋向收敛。

当人均 GDP 达到 42342.4 元时(以 2005 年为价格计算),我国耕地非农化达到转折点。按照这个标准,北京、上海已越过转折点,天津也快要接近。而其他地区,包括江苏、浙江、广东等地离这个转折点还有很长的距离。因此这些地区的耕地非农化目前仍然处于随经济增长不断上升发展的阶段,还属于转折点左侧的“爬升”阶段。由于经济规模、产业结构和资源总量的差异,经济发达且土地资源总量小,或经济落后,地广人稀的地区,其耕地非农化峰值预期水平都比较低。经济规模和人口规模大的省份其耕地非农化峰值预期水平较高。其中北京、天津、上海、西藏、青海、宁夏、海南、甘肃、福建等省(市)的耕地非农化预期峰值水平较低;而山东、江苏、四川、浙江、河南等省市的预期水平较高。其余省(市)处于中等水平。同时,由于技术进步、经济结构的改善和优化,随着时间的推移,耕地非农化的峰值预期水平在逐步下降。

参照转折点来看,我国耕地非农化开始规模收敛还需要很长时间。根据目前我国人均 GDP 的水平,预计当全国人均 GDP 水平大致达到目前上海、北京、天津三个直辖市的发展水平后,我国耕地非农化规模将开始随经济增长而减小,从而趋向规模收敛。

(6) 现阶段我国耕地非农化的全体区域收敛不存在,主要表现为局部的“俱乐部收敛”,

尤其是中东部地区的“俱乐部”收敛。

从耕地非农化的区域分布情况看,我国耕地非农化的区域差异程度较大,耕地非农化的规模和程度基本上呈东、中、西依次递减的空间分布模式。东、中、西地区耕地非农化的区内差异是最主要原因。但自 2000 年以来,区内差异总体呈下降趋势,而区间差异加剧。

通过分析经济增长与耕地非农化区域差异的变化趋势,发现两者 σ 收敛变化的趋势相似。经济增长的 σ 发散与耕地非农化的发散具有协同性。耕地非农化的收敛与耕地非农化的空间自相关程度变化规律比较一致。当空间自相关程度增加时,耕地非农化却趋向区域发散。从空间自相关程度增加的原因分析,说明耕地非农化在某些区域趋向“收敛”,而全局趋向“发散”。在发展经济学中,将经济增长在部分国家或地区之间的收敛现象,称之为“俱乐部”收敛。因此本文也将我国耕地非农化称之为“俱乐部收敛”,主要表现为中东部地区的“俱乐部”收敛。从空间自相关的散点图判断,浙江、山东、江苏、河北、河南、安徽属于这个“俱乐部”。但是如果按照 2005 年的新形势延续下去,耕地非农化的区域收敛也可能存在。

6.2 政策建议

(1) 加强对耕地非农化的宏观调控,坚持走耕地保护与经济增长的协调发展道路。从我国经济发展目前所处的阶段来看,耕地非农化还没到实现规模收敛的转折点。因此各级政府为了保证经济增长过程中合理的土地需求,必须适当释放一定数量的耕地来保证经济建设的需要;但同时又要严厉杜绝绝对耕地资源的非法占用、乱用、滥用等浪费耕地的行为。耕地非农化的指标应立足于解决经济发展过程中合理的产业用地需求,在具体调控过程中,应该按照经济发展项目的优先序原则,优先解决公共基础设施用地,严格控制环境污染型产业、带有奢侈品消费性质的房地产、高尔夫球场等开发项目。

(2) 通过优化区域经济的产业布局,加强耕地非农化的区域调控力度。由于各省份之间经济发展水平和耕地资源总量的不同,耕地非农化的区域差异性很大,东部经济发达省份的耕地资源面临的非农化转用的压力还很大,非农化程度相对较高。相对而言,在中西部地区就要缓和一些。因此政府在控制耕地非农化时,就应该注意区域之间的数量平衡和协调。在东部经济发达省份,适当的释放一些耕地来满足其经济高速增长的需要。同时也通过产业政策的区域调控,引导那些土地需求弹性大的产业向中西部地区转移,在实现经济增长收敛的同时也达到了耕地非农化的区域收敛。

(3) 加强耕地质量建设,降低耕地非农化对粮食综合生产能力的潜在影响。仅从数量上分析,好像耕地非农化不是影响粮食产量波动的最主要因素。但是,耕地非农化在很大程度上削弱了粮食生产的资源基础,对粮食综合生产能力构成了严重威胁。保障粮食综合生产能力的关键在于优质耕地资源的产出能力。我国的优质耕地大都分布在城乡居民点附近,城镇的扩张,工矿用地的增加,基础设施的建设等耕地非农化过程,大部分都占用这些土地生产率极高的上等耕地。各地即使实行“占补平衡”,但往往也是占优补劣。国土资源部 2005 年 3 月 29 日发布的“2004 年度全国土地利用变更调查”结果显示,建设占用耕地质量与补充耕地质量相比较,2004 年度各项建设占用的耕地中有灌溉设施的占 72%,而补充耕地中有灌溉设施的仅占 34%。耕地非农化最严重的后果实际上是极大地破坏了耕地质量,动摇了中国粮食安全的资源基础,削弱了国家粮食

综合生产能力。因此政府在控制耕地非农化的过程中,更应该重视补偿耕地的基本建设,以期在尽可能短的时间内提高新增耕地的质量,而不是简单的数量达标管理。

(4) 重视耕地的多功能性,实现耕地保护政策目标多元化。由于多功能性,耕地存在很强的正外部性。但在以往的耕地非农化中,付给农民的补偿价格大部分只是对耕地生产功能的经济补偿,基本忽略了生态功能和社会功能部分的环境服务价值,耕地补偿价格过低使得农地市场存在严重的市场失灵,农地非农化进程过快。只有将耕地的环境服务价值纳入其价值核算体系,才能校正过度扭曲的交易价格,最终解决农地非农化的“过度性损失”(曲福田等,2005)。同时保护耕地的政策过于单一,单纯为了保障粮食安全的需要,在经济增长高速阶段作用不大。从国际经验看,经济增长率越快的国家,人均粮食生产增长率越高,解决粮食安全的能力越强(速水佑次朗,2003)。因此耕地保护的政策目标应该由过去的以稳定农产品生产,保障粮食综合生产能力为主,逐渐转变为确保耕地的多功能性,不只是一要保护耕地的生产功能,尤其要保护其生态功能和社会功能。

总之,政府必须加强对耕地非农化的宏观管理与控制,确保国家粮食安全资源基础的同时,进一步关注与重视耕地生态功能和社会功能部分的环境服务价值。

6.3 讨论

在研究的最后,作者发现论文在理论基础、研究方法和结果等方面,依然存在许多不理想之处,需要在今后博士阶段学习与研究中作进一步的深入研究探讨。

(1) 假说的理论基础和假设依据尚存在不足。首先,本文的假设前提是,随着技术创新和产业结构改善,经济增长对土地要素的需求弹性逐渐变小。其次产业在地区间的梯度转移和空间优化,会引起认为耕地非农化在区域间的变相转移。从而提出耕地非农化存在规模收敛和区域收敛的假说。但是,土地作为生产要素参与经济活动,主要是形成固定资产,其使用周期很长,不必像其他生产要素那样经常更新;空间上的流动性差,不能像其他生产要素那样在空间上流通。耕地资源的总量有限,耕地非农化在短期内是不可逆过程,耕地转为建设用地后,短期内不太可能复垦。因此,耕地非农化的收敛与否,可能更多受其资源本身特性所影响决定,而跟经济增长的关系还需要深入论证。

(2) 研究方法的局限性。因为本论文的时间序列数据最长只有 24 年,长度不理想,所以在用 VAR 模型分析经济增长与耕地非农化的动态关系时,自由度过小而造成误差较大,直接影响了分析结果的质量。并且由于时间序列的长度限制,一些数据的规律性不明显,或者不确定。因此有些分析结论存在一定的局限性。这种不足之处需要在作者将来的博士阶段的学习与研究中进行跟踪和纠正。此外,如果能将研究范围集中一个区域,如长三角地区、珠三角地区,以县域为研究尺度,研究结果能更确定些。

(3) 政策影响的分析有待进一步深入。由于耕地非农化驱动机制很复杂,本文没有对政策影响进行深入分析。本文假设认为经济增长是耕地非农化的唯一驱动机制,人口的增长、城市的扩张都体现在经济活动之中,并且耕地非农化过程都是理性和合理的,从而提出收敛假说。但现实中,政策变动造成的耕地非农化在很多情况下是非理性的,完全“突变”的。政策变动很可能造成耕地非农化短期内的急剧收敛或快速发散。这种影响巨大,而且很难估计。由于对政策影响

的分析，使得本文的研究结论可能偏“理想化”，作者将会在今后的学习与研究中加强。

（4）指标和数据质量问题。由于分省的耕地非农化数据不完整，本文 1998 年以前的年份采用农业部的数据，而 1998 年以后使用国土资源部的数据。这种数据之间偏差影响了研究结果的准确性。如果能统一数据的来源，同时利用遥感数据对比分析，就可以纠正这种偏差。但由于客观原因所致，我国耕地非农化数据的可获得性和可比性效果都不理想，从而一定程度上影响研究的进一步完美。

参考文献

1. Alan Randall. 资源经济学-从经济角度对自然资源和环境政策的探讨. 北京: 商务印书馆, 1989.
2. Roger Perman. 自然资源与环境经济学(第二版). 北京: 中国经济出版社, 2001, 13~38.
3. Toynbee. 人类与大地母亲. 上海: 上海人民出版社, 1992, 20~21.
4. 毕于运, 王道龙, 杨瑞珍等. 中国耕地. 北京: 中国农业出版社, 1995, 49~54.
5. 蔡昉, 都阳. 中国地区经济增长的趋同与差异. 经济研究, 2000(10):30~37.
6. 蔡明华. 日本、韩国与台湾三国水稻田多样性机能评价比较. 2005年水稻田农业多样性机能研讨会论文集. 台湾省台中市: 侨光技术学院, 2005, 2~16.
7. 蔡运龙. 中国经济高速发展中的耕地问题. 资源科学, 2000, 22(3): 24~28.
8. 長利洋. 农业·农村所拥有多样性机能的阐明、评估. 2005年水稻田多样性机能研讨会论文集. 台湾省台中市: 侨光技术学院, 2005, 20~25.
9. 车裕斌. 耕地资源的生态价值及其实现. 生态经济, 2004(4): 160~163.
10. 陈江龙. 经济快速增长阶段农地非农化问题研究[博士学位论文]. 南京: 南京农业大学, 2003.
11. 陈江龙, 曲福田. 农地非农化与粮食安全: 理论与实证分析. 南京农业大学学报, 2006, 29(2): 103~107.
12. 陈明健, 阙雅文. 农地的环境保育及粮食安全效益评估. 台湾土地金融季刊, 2000, 37(2): 209~237.
13. 封志明. 资源科学导论. 北京: 科学出版社, 2004, 423~424.
14. 傅泽强, 曲福田. 中国粮食安全与耕地资源变化的相关分析. 自然资源学报, 2001, 16(4): 313~319.
15. 顾朝林. 北京土地利用 / 覆盖变化机制研究. 自然资源学报, 1999, 14(4): 307~312.
16. 郭贯成. 耕地面积变化与经济发展水平的相关分析-以江苏省13个市为例. 长江流域资源与环境, 2001, 10(5): 440~447.
17. 国家土地管理局科技宣教司. 土地用途管制与耕地保护. 北京: 北京大学出版社, 1997, 1~12.
18. 胡鞍钢, 王绍光, 康晓光. 中国地区差距报告. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1995.
19. 黄宁生. 广东耕地面积变化与经济发展关系的初步研究. 中国人口·资源与环境, 1998, 8(4): 34~38.
20. 黄圣峰. 台湾各县市经济指标空间自相关分析-兼论薪资收敛性假说[硕士学位论文]. 台湾省台北市: 台湾世新大学管理学院, 2004.
21. 李源泉. 干旱时期维持水田生态基流量的评估. 2005年水稻田多样性机能研讨会论文集. 台湾省台中市: 侨光技术学院, 2005, 40~46.
22. 梁书民. 城镇化背景下的耕地资源. 经济参考报, 2006-02-08.
23. 林光平, 龙志和, 吴梅. 我国地区经济收敛的空间计量实证分析. 经济学(季刊), 2005, 4(18): 67~82.

24. 林光平, 龙志和, 吴梅. 中国地区经济 σ -收敛的空间计量实证分析. 数量经济技术经济研究, 2006, 23 (4): 14~21.
25. 林毅夫, 蔡昉, 李周. 中国的奇迹: 发展战略与经济改革. 上海: 上海三联书店, 上海人民出版社, 1999.
26. 林毅夫, 刘明兴. 中国的经济增长收敛与收入分配. 世界经济, 2003 (8): 2~12.
27. 马洪 (主编). 中国经济开发区投资指南. 北京: 中国统计出版社, 1995.
28. 马中. 环境与资源经济学概论. 北京: 高等教育出版社, 1999, 51~55.
29. 曲福田, 吴丽梅. 经济增长与耕地非农化的库兹涅茨曲线假说及验证. 资源科学, 2004, 26 (5): 61~67.
30. 曲福田. 农地非农化经济驱动机制的理论分析与实证研究. 自然资源学报, 2005, 20 (2): 231~241.
31. 宋敏. 中国の土地收用制度の農地保護機能に関する考察. 農業経済. 2001, 73 (3): 105~110.
32. 宋敏, 胡柏, 横川洋. 用假设市场法 (CVM) 评价农地的外部效益. 中国土地科学, 2000, 14 (3): 19~22.
33. 速水佑次朗. 发展经济学—从贫困到富裕. 北京: 社会科学文献出版社, 2003: 147~182.
34. 谭峻, 戴银萍. 基本农田保护政策与调研与评价. 国土资源, 2003 (11): 34~35
35. 瓦尔特·艾萨德. 区域科学导论. 北京: 高等教育出版社, 1990.
36. 汪晖, 蔡枚杰. 土地供应在经济增长中的贡献研究—基于浙江省的面板数据分析. 2006海峡两岸土地学术研讨会论文集: 167~183.
37. 王瑞雪等. 近年国外农地价值评估方法研究进展述评. 中国土地科学, 2005, 19 (3): 59~64.
38. 王舒曼等. 农地资源舒适性价值评估—以江苏省为例. 长江流域资源与环境, 2005, 14 (6): 720~724.
39. 魏后凯. 中国地区经济增长及其收敛性. 中国工业经济, 1997 (3): 31~37.
40. 萧景楷. 农地环境保育效益之评价. 水土保持研究, 1999, 6 (3): 60~71.
41. 谢高地, 鲁春霞等. 青藏高原生态资产价值. 资源学报, 2003 (2): 189~196.
42. 熊鹰等. 湖南省耕地数量动态变化与经济发展关系研究. 地理与地理信息科学, 2003, 19 (5): 69~72.
43. 杨贵山. 长江三角洲近50年耕地数量变化的过程与驱动机制研究. 自然资源学报, 2001, 17 (5): 525~532.
44. 叶红玲. 最严格的耕地保护制度是什么. 中国土地, 2004 (1, 2): 4~10.
45. 叶剑平. 建设耕地长效保护机制之我见. 国土论坛, 2004 (8): 42~43.
46. 曾伟君, 李欣. 台湾水稻田之粮食安全及景观价值. 农业经济半年刊, 2005 (78): 39~79.
47. 张帆. 环境与自然资源经济学. 上海: 上海人民出版社, 1998.
48. 张晓峒. 计量经济学软件应用. 北京: 清华大学出版社, 2004.
49. 张晓峒. 高级计量经济学内部讲义. 天津: 南开大学, 2005.
50. 中国土地资源生产能力及人口承载力研究课题组. 中国土地资源生产能力及人口承载力研究

- (概要). 北京: 中国人民大学出版社, 1992, 15, 20.
51. 诸培新, 曲福田. 从资源经济学角度考虑土地征用补偿价格构成. 中国土地科学, 2003, 17 (3): 10~14.
 52. Abramovitz M. Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind. *Journal of Economic History*, 1986, 7(46): 385~406.
 53. Anders Skomhott. Havard Solem. Economic growth and land~use changes: the declining amount of wilderness land in Norway. *Ecological Economics*, 2001, 37: 289~301.
 54. Anselin, L. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht Kluwer Academic Publishers, 1988: 11~18.
 55. Anselin, L. *Spatial Data Analysis with GIS: An Introduction to Application in the Social Sciences*. Technical Report. August. National Center for Geographic Information and Analysis, University of California Santa Barbara, 1992, 93: 106.
 56. Baumol, William J. Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show. *American Economic Review*, 1986 (76): 1072~85.
 57. Barrett, S., Graddy, K. Freedom, growth and the environment. *Environment and Development Economics*, 2000, 5(4): 433~456.
 58. Charles I. Jones. *Introduction to Economic Growth*. New York: W.W. Norton & Company, 1997.
 59. Chen, J., Fleisher, B. Regional Income Inequality and Economic Growth in China. *Journal of Comparative Economics*, 1996, 22: 41~164.
 60. Cliff, A.D. and J.K. Ord. *Spatial Processes: Models and Applications*. Princeton university press, 1981.
 61. Crosson, Pierre. Agricultural Land: A Question of Values. *Agriculture and Human Values*, 1985, 2(4): 6~13.
 62. Daly, H.E. The Economic growth debate: what some economists have learned but many have not. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1987, 14(4): 323~336.
 63. Elena G. Irwin, Cynthia J. Nickerson and Larry Libby. What Are Farmland Amenities Worth? Forthcoming Choices. 2005. <http://www.agecon.ag.ohio-state.edu/programs/exurbs/Research/farmland%20amenities.pdf>
 64. Enders, W. *Applied Econometric Time Series* (2nd edition). New York: John Wiley, 2004.
 65. Engle, R., Granger, C. Cointegration and error correction representation: estimation and testing. *Econometrica*, 1987, 55: 251~276.
 66. Evans, A. W. *Economics real estate & the supply of land*. America: Blackwell publishing, 2004, 2~12.
 67. FAO. *Methodological Notes, Module 2 Socio-economic analysis and policy implication of the roles of agriculture in developing countries*, ROA Team Leaders Meeting, Rome, Italy, 2002.
 68. Frank A. Cowell. *Measuring Inequality* (2nd edition). Great Britain: Prentice Hall. Harvester Wheatsheaf, 1995.
 69. Fujita, M., Hu, D.P. *Regional Disparity in China 1985~1994: The Effects of Globalization and*

- Liberalization. *The Annals of Regional Science*, 2001, 35:3~37.
70. G.Fry and I.Sarlov-Herlin.The ecological and amenity function of woodland edges in the agriculture landscape; a basis for design and management. *Landscape and Urban Planning*, 1997, 37:45~55.
71. Gardner, B. Delworth.The Economics of Agricultural Land Preservation.American Journal of Agricultural Economics, 1997, 12: 1030~1036.
72. Geary, R. The contiguity ratio and statistical mapping, *The Incorporated Statistician*, 1954, 5:11545.
73. Georg, M.F., and Martin Wager.Exploring the environmental Kuznets hypothesis: Theoretical and Econometric Problems .*Ecological Economics*, 2007, 62:648~660.
74. Grossman, G.M., Krueger, A.N.Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. Discussing Paper in Economics, 158.Woodrow Wilson School, Princeton University, Princeton, and N.J Februeary, 1992.
75. Grossman, G.M., Krueger, A.N.Economics Growth and the Environment.The Quarterly Journal of Economics, 1995, 112(3): 353~377.
76. Henderson, J.Vernon.Urbanization, Economic Geography, and Growth, prepared for Handbook of Economic Growth, Vol.1. P.Aghion and S. Durlauf, eds., North Holland, 2004.
77. Kwiatkowski, D., Philips, P., and Shin, Y. Testing the null hypothesis of stationary against the alternative of a unit root: how sure are we that economic time series have a unit root? *Journal of Econometrics*, 1992, 54, 159~178.
78. Lim, U.A spatial analysis of regional income convergence. *Planning Forum*, 2003, 9.
79. Mankiw, N. G., Romer, D. and Weil, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1992, 107(2):407~437.
80. Moran, p. The interpretation of statistical maps, *Journal of the Royal Statistical Society*, 1948, B(10):24351.
81. Ngai, L. R. Barriers the transition to modern growth. Annual Meeting of Society of Economics Dynamics and Control, 2000.
82. Neha Khanna and Florenz Plassmann. The Demand for environmental quality and the environmental Kuznets Curve hypothesis. *Ecological Economics*, 2004, 51: 225~236.
83. OECD. Multifunctionality: Towards an analytic framework. <http://www1.oecd.org/agr/ministerialcommune.htm>. 2004-05-06
84. Rosenberger, Randall S. and Richard G. Walsh. Nonmarket Value of Western Valley Ranchland Using Contingent Valuation . *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 1997, 22(2):296~309.
85. Setokc, Kaufmann. Molding the drivers of urban land use change in the Pearl River data. China: Integrating remote sensing with socioeconomic data . *Land Economics*, 2003, 79(1):106~121.
86. Selden, T.M., and Song, D. Environmental Quality and development: is there a Kuznets Curve for air pollution emissions? *Journal of Environmental Economics and Management*, 1994, 27:147~

- 162.
87. Stern, D.I. The rise and fall of environmental Kuznets Curve. *World Development*, 2004, 32:1419~1439.
88. Suri, V., Chapman, D. Economic growth, trade, and energy: implications for the environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, 1998, 25(2):195~208.
89. Simon Kuznets. Economic growth and income inequality. *The American Economic review*, 1955, 96(1):1~28.
90. Tobler, Waldo. Cellular geography. In S. Gale and G. Olsson (Eds.), *Philosophy in Geography*, 1979:379~386
91. Xixaozi Liu, Gerhard K. Heilig, Junmiao Chen and Mikko Heino. Interactions between economic growth and environmental quality in Shenzhen, China's first special economic zone. *Ecological Economics*. 2007, 62:559~570.
92. Virginia McConnell and Margaret Walls. The value of open space: evidence from studies of open market benefits. *Resources for the future*, 2005:3~10.
93. Yingling Liu. Shrinking Arable Lands Jeopardizing China's Food Security. *World watch Institute*. 2006.

致 谢

本论文得到了科技部公益性研究项目《中国农业综合生产能力安全及其资源保障研究》(课题编号: 2004DIB4J142)的资助,在此深表谢意。论文的产生,首先要感谢导师屈宝香副研究员的殷殷教导,她在研究的过程中不断地提醒、指导和帮助我,最后对全文进行了仔细审阅和严格把关,才使得论文终于得以付梓。感谢评审论文的冯海发教授、尹昌斌副研究员以及答辩委员会的各位专家,他们的许多批评和建议对论文的完善意义重大。

三年的硕士生涯恍惚间已转瞬即逝,回首这三年,虽然偶尔单调清苦,却是非常快乐充实。这三年时间里让我有了全新的人生体验和际遇,除所受专业研究训练之外,与众多师长、同学、朋友思想和学术交流,更是一直鼓舞、警醒和催促着我不断地努力。无论是在论文研究,还是日常的学习生活,都是他们帮助我克服了内心的挣扎,思想的困惑,乃至人生的彷徨。

感谢我的硕士导师屈宝香老师在学术研究上对我的启蒙授业之恩。三年来,无论是对于我的学习还是生活,科研还是做人等诸多方面,她都给予了非常细致入微地关怀和教诲。她是一位非常热情无私的老师,愿意尽她自己最大的努力帮助我去实现理想。她是一位非常器重学生的老师,提供了许多机会让我去锻炼成长。她的指导、帮助和提携,令我终身难忘。

感谢我即将攻读博士的导师宋敏研究员。宋老师是一位在学术上要求很严谨的老师,他论文和科研报告里的一些想法和建议,让我在研究中感到醍醐灌顶。另外是他的热心推荐,我才得以在硕士阶段有了出国学习的机会,人生得到了重要的历练。他的人格魅力和学术魅力吸引着我继续攻读博士学位。

感谢区划所农业布局与区域发展研究室的罗其友、姜文来、陶陶、周旭英、张晴、唐曲、李建平、周振亚等各位老师。他们一直是我学习和请教的对象。他们在科研工作中的许多宝贵经验,让我受益匪浅。感谢区划所科研处的苏胜娣、张佩芳两位老师在研究生培养管理方面的辛勤劳动。正是全体老师的共同关心,让我在硕士阶段有了崭新的提高。

感谢日本九州大学环境生命经济学研究室的横川洋教授和矢部光保副教授。横川先生是位对留学生非常照顾的日本教授,谢谢他对我在九大的学习安排,在他的研究室里我一直是快乐自由地享受着学习。感谢矢部老师的计量经济学讨论班,还有他特意为我购买的 Eviews5.1 软件,这些都为论文的写作提供了便利。

感谢室友夏铭君和王恩涛,与他们的和谐相处,与他们的促膝交谈,让我乐得回忆。感谢与我同级的陶伟国、肖声亮、李志斌、李贵春、刘青丽、江道辉、陈宝瑞、吉艳梅等同学,他们都对我的学习提供了帮助。感谢王玉珏同学为论文收集数据。感谢研究生办公室里所有那些曾经与我共同并肩“战斗”过的师兄、师姐和同学们,他们分别是周振亚、马帅、高明洁、李刚、石淑琴、卢丽萍、高懋芳、秦晓敏、雷波、王学君、米健、陈磊磊、郭斌、韩超峰等。感谢九州大学的陈廷贵博士、李强、黄波、FADIL Bin Gialnwat 和 Winstor,他们给我的留学生活带了许多快乐。

最后,也是最重要的,感谢我的父母、女友李萍、姐姐和姐夫,家人为我的学习和生活奉献了莫大的关爱和支持,他们让我始终保持着乐观向上的生活心态。谨以此文献给我的家人。

刘丽军

2007年6月6日

作者简介

刘丽军，男，1981年11月出生于湖南省炎陵县，中共党员。2004年7月毕业于昆明理工大学管理与经济学院，获管理学学士，期间辅修计算机科学与技术专业；2004年9月至2007年6月，就读于中国农业科学院农业经济管理专业，期间2006年3月—5月在中国工程院国际合作局多边合作处实习，2006年10月—2007年9月在日本九州大学生物资源环境科学府环境生命经济学研究室学习。在读期间曾获得：研究生院课程学习优秀生，“五四”青年辩论赛最佳辩手，日本学生支援机构JASSO奖学金等。

发表论文

刘丽军，屈宝香. 中国近20年粮食产量与耕地非农化的相关分析[J]. 中国食物与营养, 2007年第6期.

刘丽军，屈宝香. 2004年我国种用植物产品进出口贸易分析[J]. 中国农业信息, 2005年第11期.

屈宝香，刘丽军，周旭英，张华. 我国优势商品粮基地布局研究[J]. 作物杂志, 2006年第12期.

屈宝香，刘丽军，周旭英，张华. 我国优势商品粮基地的布局原则和梯级发展战略[J]. 农业现代化研究, 2007年第3期.

陶伟国，徐斌，刘丽军，杨秀春，覃志豪. 不同利用状况下草原遥感估产模型[J]. 生态学杂志, 2007年第3期.

参与项目与课题

2005.6-2006.6 农业部计划司课题《全国特色农产品区域布局规划（2006-2010）》，负责资料收集、规划图编制等工作；

2005.7-2005.12 农业部科教司课题《中国植物新品种保护战略研究》，负责调查问卷整理，进出口贸易数据分析等工作；

2005.8-2005.10 国家发改委课题《全国九种主要农产品区域布局研究》，撰写大豆、糖料作物的区域布局报告；

2006.8-2006.11 农业部计划司课题《中国农产品区域发展战略研究》，撰写大豆区域报告发展战略报告；

2005.11-2007.6 科技部公益性研究项目《中国农业综合生产能力安全及其资源保障研究》（课题编号：2004DIB4J142）。