

中国土地利用的分区优势及其演化机制

朱会义

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 为了揭示不同区域土地利用变化之间的空间联系, 借鉴经济学中的区域优势理论, 提出了区域土地利用优势的概念及其度量方法; 进而利用该方法以及国土资源调查数据和统计数据, 分析了中国 1996-2003 年间土地利用的分区优势以及分区优势的演变。研究发现上海、天津、北京、江苏、浙江、山东、广东等建设用地具有明显优势的地区, 建设用地优势指数快速上升, 上升幅度在 0.17 以上, 使得这些省区建设用地的优势越发明显, 而农地优势有所下降; 河北、福建、海南、吉林等原本就具有农地利用优势的区域, 农地优势上升较大, 而广西、云南、宁夏、甘肃、新疆、内蒙等省区农地优势则略有上升。同时河南、安徽、湖南、黑龙江、四川林草地优势明显上升。研究结果表明, 中国土地利用的分区优势在其演化过程中存在高端极化机制、梯度外推机制和生态阻拦机制。这三大机制在全国尺度上不仅主导中国土地利用分区优势的演化过程, 同时也主导中国近期土地利用格局的变化。

关键词: 土地利用变化; 区域土地利用优势; 优势指数; 演化机制; 中国

1 引言

珠江三角洲^[1]、东南沿海^[2]、长江上游及长江三角洲^[3, 4]、华北^[5]、东北^[6]、内蒙^[7]、西北^[8, 9]等不同区域的相关研究表明, 中国土地利用及其变化存在着明显的区际差异。国土资源部土地详查^[10]与系列变更调查数据, 以及中国科学院资源环境科学数据中心的遥感调查数据^[11], 虽然结果有所不同, 但都在全国尺度上为上述结论提供了强有力的数据支撑。

由于不同区域土地资源的自然禀赋不同, 以及实际承受的经济发展压力、粮食生产压力、生态保护压力不同, 土地利用在不同的区域自然会呈现出不同的状态, 产生不同的效应, 并随着土地压力的变化而变化。所以土地利用及其变化存在区域差异是一种不以人类意志为转移的必然现象。

然而, 土地压力是可以进行空间转移的。粮食等土地产品的区际流动, 本质上可以理解为土地资源的区际流动, 更可以理解为将区域粮食生产压力转移到调出地区的一种方式。既然土地压力可以进行空间转移, 而且在市场经济条件下, 这种转移现象一直在发生、发展, 那么由土地压力变化引起的土地利用状态的改变就必然存在区际联系, 就是说, 土地利用变化不是一个区域性的孤立现象, 同时还受到其它区域土地利用变化的影响。

正如只有在整个棋局中才能理解每个棋子的动态一样, 似乎只有在全国乃至全球土地利用变化背景下, 才能深刻理解区域性的土地利用变化现象。问题是是什么法则决定了全国土地利用的空间格局和格局的演变, 笼统的回答可能是自然因素加上社会经济因素, 但这样的回答难以给出任何可加深理解的普遍性法则, 对此, 我们的猜想是: 分区土地利用优势及其演化对中国土地利用格局变化具有主导作用。

为了验证上述猜想的合理性, 我们将首先利用国土资源详查与变更调查数据和国家

收稿日期: 2007-05-22; 修订日期: 2007-08-01

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40671009) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.40671009]

作者简介: 朱会义 (1966-), 男, 博士, 副研究员, 主要从事土地利用变化研究, E-mail: zhuyh@igsnir.ac.cn

统计局发布的统计数据来考察中国各省(市)区的土地利用优势,然后考察 1996-2003 年间区域土地利用优势的演化,最后再考察一下区域土地利用优势的演化与中国土地利用格局变化之间的关系。

2 分区优势的研究方法

经济学中的区域优势理论认为,如果一个地区用一单位资源生产的某种产品比另一个地区多,那么这个地区在这种产品的生产上与另一地区相比就具有绝对优势。而如果与生产其它产品相比,一个地区生产一单位某种产品的机会成本比另一个地区低,那么该地区就在这种产品的生产上与另一个地区相比具有比较优势^[12]。

将上述理论应用到土地利用研究中,并考虑土地利用与单一产品生产的不同特点,区域土地利用优势可以理解为:如果一个地区一定土地利用总面积上某种用地类型的效益产出比另一地区高,那么该区在这一用地类型上就具有绝对优势。而如果与其它用地类型相比,一个地区一定用地总面积上某种用地类型的机会成本比另一个地区低,那么该区就在这种用地类型上与另一地区相比具有比较优势。

由上述定义不难看出,区域土地利用优势是在土地自然特性的基础上,在人类长期土地利用过程中,在区际土地利用相互作用中,发展演化而形成的。一个地区的土地利用优势,与该区土地利用结构和不同用地类型单位面积的效益有关,而与该区土地总面积无关,因而具有区域可比性。同时,区域优势研究不但要涉及多个区域,而且要涉及多种土地利用类型。

在现有的与区域优势相关的研究文献中,多个区域、多种类型之间的优势比较,一种相对简单的思路是设定一个标准区域,然后将各个区域与标准区域分别进行比较,生成所谓优势指数,最后根据优势指数的大小来确定各区优势^[13-16]。标准区域的各项属性通常采用全国平均状况来处理。我们也沿用这一思路,首先计算各省(市)区各类用地的优势指数,然后根据优势指数来判断各省(市)区的土地利用优势。优势指数的计算方法设定如下:

$$D_i = \frac{B_i \times S_i}{B_m \times S_{mi}} \quad (1)$$

式中: D_i 是一个地区 i 类型土地利用的优势指数(本文中主要考虑建设用地、农用地、林地、草地等四种类型)。 B_i 是一个地区 i 类型用地单位面积的平均效益(万元/hm²); B_m 是 i 类型单位面积的全国平均效益(万元/hm²); S_i 是一个地区 i 类型面积占四种用地类型总面积的比例, S_{mi} 是 i 类型全国总面积占四种用地类型全国总面积的比例。

3 中国土地利用的分区优势及其演化机制

3.1 1996 年中国土地利用的分区优势

根据计算式(1)以及 1996 年土地资源详查数据^[10]和统计数据^[17],我们计算了除台湾外中国各省(市)区建设用地(包括居住用地)、农业用地、林地、草地的优势指数(表 1)。计算过程中,各类用地单位面积的平均效益主要依据各省(市)区二、三产业的产值、种植业产值、林业产值与畜牧业产值,实际上各产业的产值与 4 种土地利用类型虽然存在明显的对应关系,但并非完全对应,例如畜牧业产值就不会完全来自草地利用,饲料粮与作物秸秆也是畜牧饲养的重要饲料来源,而这些饲料来自农业用地而不是草地。由于这类数据难以精确统计,在此不妨将其忽略,处理方法是在草地优势的计算中,只考虑草地面积占 4 类用地面积 15%以上的牧业大省。

表 1 1996 年中国各省（市）各类用地优势指数

Tab. 1 The advantage index of different land use types for various provinces in China (1996)

省份	建设用地 优势	农业用地 优势	林地 优势	草地 优势	省份	建设用地 优势	农业用地 优势	林地 优势	草地 优势
北京	13.95	3.26	1.81	0.00	湖北	1.92	2.29	2.01	0.00
天津	15.50	5.44	1.01	0.00	湖南	1.29	1.81	2.23	0.00
河北	2.43	2.84	1.54	0.00	广东	4.32	2.57	2.70	0.00
山西	1.32	1.15	1.27	0.00	广西	0.88	1.24	1.83	0.00
内蒙古	0.08	0.15	0.12	0.14	海南	1.00	1.67	12.52	0.00
辽宁	2.70	1.84	0.98	0.00	四川	0.77	1.05	0.89	1.21
吉林	0.69	1.04	0.38	0.00	贵州	0.38	0.88	0.87	0.00
黑龙江	0.61	0.71	0.37	0.00	云南	0.45	0.59	1.21	0.00
上海	63.63	7.92	1.06	0.00	西藏	0.01	0.01	0.01	0.02
江苏	8.39	7.11	2.74	0.00	陕西	0.58	0.83	0.85	0.56
浙江	4.81	2.83	5.22	0.00	甘肃	0.27	0.48	0.24	0.34
安徽	1.81	2.96	3.32	0.00	青海	0.04	0.03	0.02	0.05
福建	2.29	1.72	5.25	0.00	宁夏	0.43	0.56	0.28	0.40
江西	0.92	1.33	2.78	0.00	新疆	0.13	0.26	0.08	0.13
山东	4.68	4.31	3.44	0.00	台湾	-	-	-	-
河南	2.45	3.93	2.63	0.00	全国	1.00	1.00	1.00	1.00

注：1996年重庆尚未设为直辖市。

比较表 1 中各省（市）同一种用地类型的优势指数可以看出，东部沿海省份以及中部省份在建设用地上占有绝对优势，其中上海、天津、北京、江苏、浙江、山东、广东等省（市）区的优势更为明显，优势指数均在 4.0 以上；同时东部和中部省份在农地利用上也具有明显优势；而在林地利用方面海南、福建、浙江等省份优势比较明显；四川省在草地利用上占有优势；西部的贵州、陕西、宁夏、甘肃、内蒙、新疆、青海、西藏以及东北的黑龙江在各类用地类型上都缺乏绝对优势，各类用地优势指数均小于 1，低于全国平均水平。

比较表 1 中同一地区不同用地类型的优势指数还可以大致看出各省（市）具有比较优势的用地类型。上海、北京、天津、浙江、广东、辽宁、江苏、福建、山东、山西等相对于农地来讲建设用地具有比较优势；河北、吉林、黑龙江、河南、湖北、四川、甘肃、宁夏、新疆等农地具有比较优势；浙江、安徽、福建、江西、湖南、广西、海南、云南等林地具有比较优势；西藏、青海等草地具有比较优势。山西、内蒙、贵州、陕西等地区区域优势类型不太明显。

3.2 1996- 2003 年中国土地利用分区优势的演化

由 1996-2003 年间中国各省（市）四类用地优势指数的变化情况(表 2)可以看出，1996 年建设用地优势排在前 7 位的上海、天津、北京、江苏、浙江、山东、广东等省（市）区建设用地优势指数明显上升，上升幅度在 0.17 以上，与全国平均状况的差距在加大，说明这些省份建设用地的优势得到进一步强化。除上述地区外，建设用地优势得到强化的省份还有河北、福建、陕西、贵州、内蒙，但优势指数增加不大，均在 0.05 以下。其余地区优势指数基本稳定或出现下降。

与此同时，上海、山东、河北、福建、海南、吉林等省（市）农用地优势上升较快，优势指数增加 0.1 以上，广西、云南、宁夏、甘肃、新疆、内蒙等省区农用地优势略有上升，上升最快的是山东、河北；而北京、天津、江苏、浙江、广东、河南、安徽、湖南、江西、四川、黑龙江农地优势指数下降幅度较大，下降幅度在 0.1 以上，山西、陕西、贵州等省区农用地优势指数略有下降，下降最大的是江苏。

此外，上海、北京、辽宁、吉林、黑龙江、宁夏、湖南、甘肃、河南、安徽、内蒙

表 2 1996–2003 年中国各省（市）各类用地优势指数变化

Tab. 1 The advantage index change of different land use types for various provinces in China (1996–2003)

省份	建设用地 优势变化	农业用地 优势变化	林地 优势变化	草地 优势变化	省份	建设用地 优势变化	农业用地 优势变化	林地 优势变化	草地 优势变化
北京	0.81	-0.34	3.52	0.00	湖北	-0.11	0.00	-0.70	0.00
天津	0.95	-0.55	0.05	0.00	湖南	-0.09	-0.10	0.26	0.00
河北	0.02	0.25	0.06	0.00	广东	0.17	-0.14	-0.79	0.00
山西	-0.09	-0.06	-0.21	0.00	广西	-0.23	0.01	-0.22	0.00
内蒙古	0.02	0.01	0.14	0.05	海南	-0.22	0.59	-3.05	0.00
辽宁	-0.19	0.00	0.73	0.00	四川	-0.19	-0.19	-0.13	0.18
吉林	-0.01	0.11	0.69	0.00	贵州	0.02	-0.05	0.07	0.00
黑龙江	-0.04	-0.12	0.45	0.00	云南	-0.09	0.04	0.07	0.00
上海	0.78	0.25	12.01	0.00	西藏	0.00	0.00	0.03	0.00
江苏	0.55	-0.96	-0.38	0.00	陕西	0.03	-0.05	-0.10	-0.03
浙江	0.61	-0.19	-1.30	0.00	甘肃	-0.02	0.04	0.21	-0.06
安徽	-0.18	-0.49	0.20	0.00	青海	0.00	0.00	0.01	0.01
福建	0.05	0.19	-1.35	0.00	宁夏	0.00	0.01	0.67	0.20
江西	-0.03	-0.12	-0.13	0.00	新疆	0.00	0.08	0.03	0.05
山东	0.38	1.57	-1.08	0.00	台湾	-	-	-	-
河南	-0.01	-0.12	0.15	0.00	全国	0.00	0.00	0.00	0.00

注：为便于与 1996 年的结果进行对比，将重庆市和四川省合并计算，仍包含在四川省内。

林地优势快速上升，上升幅度在 0.1 以上，天津、河北、云南、贵州、新疆、青海、西藏等省区林地优势略有上升，上升最快的是上海和北京；其余省区都在下降，下降最快的是 1996 年林地的优势区域海南、福建、浙江、山东。牧业大省中，四川、宁夏、新疆、内蒙、青海草地优势有所上升，而陕西、甘肃有所下降。

3.3 中国土地利用分区优势的演化机制

上述土地利用分区优势及其演变特征看似零乱，实质上仍有脉络可循。我们知道，在土地利用的四大类型（建设用地、农用地、林地、草地）中，各种类型在单位面积的效益产出上存在巨大差异，其中建设用地是各种土地利用类型中效益最高的高端类型。根据对全国四类用地单位面积平均效益的计算结果^[17]，2003 年建设用地为 43 万元 /hm²，农地仅为 1.1 万元 /hm²，林地更低，为 0.05 万元 /hm²，草地单位面积效益较难统计，就内蒙的情况看仅为 0.04 万元 /hm²。

对于建设用地这种高端用地类型而言，通过上述分析了解到，上海、天津、北京、江苏、浙江、山东、广东等 1996 年的优势区域，在 1996 年至 2003 年间，建设用地的优势得到大幅度强化，优势指数上升幅度在 0.17 以上，使得这些省区建设用地的优势越发明显。其余地区或者有不超过 0.05 的微弱增加，或者下降。考虑到上述优势区域在全国建设用地优势指数排序中位居前 7 位，处于建设用地优势的高端位置，有理由认为，土地利用分区优势在其演化过程中，存在高端类型高端区域的极化机制(简称：高端极化机制)。

高端极化机制本质上是二、三产业空间集聚在土地利用上的综合表现。极化地区作为中国经济发达地区，二、三产业相对发达，并在空间上形成集聚效应，集聚效应不仅推动了城市化的发展，提高了建设用地的效益，也极大地推动了建设用地的空间扩展，进而导致区域土地利用结构向建设用地偏移。所以高端极化机制是二、三产业空间集聚的必然结果。

在高端极化机制的作用下，极化地区建设用地优势上升势必在一定程度上影响这些地区农地的原有优势。虽然局部地区如上海和山东可以通过调整农地利用结构和大幅提高集约度来强化原有的农地优势，但大部分建设用地的优势区域，包括北京、天津、江

苏、浙江、广东在内,农地利用结构和集约度的变化并未能弥补农地面积丧失带来的影响,其结果是区域农地优势下降。

伴随着高端极化地区的农地优势下降,其它地区农地优势开始上升,特别是河北、福建、海南、吉林等省原本就具有农地利用优势的区域,农地优势快速上升,而广西、云南、宁夏、甘肃、新疆、内蒙古等省(区)农用地优势则略有上升。这种现象又说明,土地利用分区优势在其演化过程中,存在一种梯度外推机制。在梯度外推机制作用下,极化区域农地利用优势的下降导致其他地区的农地优势随农地优势梯度出现不同程度的上升。

梯度外推机制与农地利用特性以及中国粮食安全的国家目标存在密切的关系。农地利用的主要目标是食物生产,在中国粮食安全的国家目标制约下,高端极化地区农地优势下降,必然将不断增长的粮食生产压力向其它地区转移,转移过程中,农地利用优势较大的地区承受得多一些,而农地利用优势较小或缺乏优势的地区则少一些,按农地利用优势的不同而不同,呈现出梯度变化。

在农地优势梯度外推机制的作用下,理论上农地优势应该沿优势梯度下降的方向由高端极化地区外推到所有其它地区,但事实上河南、安徽、湖南、江西、四川、黑龙江等省区农地优势也在快速下降,下降幅度在 0.1 以上。这种现象说明客观上存在一种阻拦机制在阻挡农地优势向这些地区外推,考察河南、安徽、湖南、江西、四川、黑龙江等省区林、草地优势变化发现,这些地区中河南、安徽、湖南、黑龙江林地优势在快速上升,上升幅度在 0.1 以上,而四川则草地优势有较大幅度的上升。说明阻拦机制主要来自于林草地优势的变化。

区域林、草地优势的上升,同样也伴随着林草地面积的扩大和单位面积效益的增长。由于林草地单位面积的效益远低于建设用地和农地,林草地面积扩大应主要归因于区域生态建设的社会需求。从这一意义上说,林草地对农地优势梯度外推机制的阻拦作用,可以理解为生态阻拦机制。

综合上述分析,中国土地利用分区优势在其演化过程中存在三大机制:建设用地优势区域的高端极化机制,农用地优势的梯度外推机制和林草地优势增长对农地优势外推的阻拦机制。三种机制的共同作用,主导着中国土地利用分区优势的演变。

4 对中国土地利用格局变化的主导作用

分析了中国土地利用分区优势及其演化机制后,我们再回到文章开篇提出的猜想,这一猜想是“分区土地利用优势及其演化对中国土地利用格局变化具有主导作用”。如果这一猜想是合理的,那么中国宏观土地利用格局变化就应该遵循高端极化机制、梯度外推机制以及阻拦机制。理论猜想由此被转化为一个实证命题。

将实证命题进一步细化,如果中国宏观土地利用格局变化遵循高端极化机制、梯度外推机制和阻拦机制,那么上海、天津、北京、江苏、浙江、山东、广东等极化地区建设用地将在用地规模和集约度上以超越全国常规的速度不断提高;而其它省区,如果阻拦机制的作用小于梯度外推机制的作用,则农地利用集约度上升,或者农地面积有所扩大,如果阻拦机制的作用大于梯度外推机制的作用,那么林草地面积则出现较大幅度的增长。

为了排除循环论证的嫌疑,不妨抛开 1996-2003 年土地利用变化数据,我们首先来检验一下 2003 年后的情况,然后再放到更大的时间尺度上,看一下 1980 年代末至 1990 年代末中国土地利用变化是否也符合上述规律。之所以检验上述两个时段,主要是考虑到数据的可得性。

根据 2005 年出版的《中国统计年鉴》^[17]，从 2004 年中国各地区城市建设征用土地情况(表 3)可以看出，2004 年城市征用土地面积在 50 km² 以上的省(市)依次为广东、山东、湖南、江苏、浙江、江西、上海、北京(天津缺失数据)。上述省(市)中，除湖南与江西外，其余都是建设用地的高端优势区域，城市大面积扩张说明这些地区存在明显的建设用地极化现象。

湖南、江西城市用地的大幅度增加，以及所有其它省份城市用地的增加，并不排斥极化机制的作用，只是说明在不同省份内部即区域

尺度上也存在高端极化现象，从而导致城市用地这种高端用地类型的面积扩张。如果进一步结合已计算的 2003 年的用地效益，高端区域单位面积建设用地的效益均在 5 万元/hm² 以上，而湖南、江西在 3.4 万元/hm² 以下，那么全国尺度上高端优势区域的极化现象则更为明显。

又根据国土资源部的土地变更调查数据，2000-2004 年间中国各省区耕地面积都有不同程度的净减少，考察不同省区耕地减少的流向，北京、天津、上海、江苏、浙江、山东等省区建设占用占耕地流失量的 25%以上，远高于全国平均比例 11.82%，广东该比例也较高，达 13.76%^[18]。耕地在高端极化地区以超越全国常规的比例流向建设用地，也说明中国土地利用中存在明显的高端极化现象。

建设用地的高端极化必然波及耕地利用。根据 2001 年和 2005 年的《中国统计年鉴》^[17]，我们计算了中国主要省(市)区 2000-2004 年农作物播种面积和粮食产量变化(表 4)。结果显示，上海、北京、江苏、浙江、山东、广东等高端极化地区农作物总播种面积均有明显下降，天津下降较小，同时这些地区粮食产量也均有不同程度的下降，说明建设用地的高端极化确实影响了这些地区的农地利用。

与此同时，安徽、河南、辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、广西、云南、宁夏、新疆等省份作物播种面积却有所增加，粮食产量的增量也主要集中在这些地区，其中东北三省作物播种面积和粮食产量均有大幅度增加(表 4)，说明中国农地利用中确实存在梯度外推现象，也说明随着 2003 年后高端极化现象的进一步发展，梯度外推机制对东北地区和西部地区的作用进一步加大。

进一步考察耕地流向的分析结果^[18]，2000-2004 年间中国各省区生态退耕占耕地流失比例高于全国平均比例的省份有河北、山西、内蒙、吉林、黑龙江、安徽、江西、湖北、湖南、海南、重庆、四川、贵州以及西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏。耕地在这些地区以超越全国常规的比例流向林草地，说明阻拦机制在发挥相应的作用。

将时间尺度放大来考察 1980 年以后中国宏观土地利用变化现象，我们可以进一步了解高端极化机制、梯度外推机制以及阻拦机制的作用轨迹。

刘纪远等根据遥感调查结果，将中国 20 世纪最后 10 年土地利用变化划分为 13 个类

表 3 2004 年中国各省区城市建设情况
Tab. 3 Provincial land area converted to urban land for various provinces in China (2004)

省份	征用土地 面积 (km ²)	占全国征用土地 总面积百分比 (%)	省份	征用土地 面积 (km ²)	占全国征用土地 总面积百分比 (%)
北京	53.4	3.31	湖北	39.1	2.42
天津			湖南	202.5	12.56
河北	35.9	2.23	广东	288.9	17.92
山西	8.7	0.54	广西	42.7	2.65
内蒙古	3.8	0.24	海南	0.1	0.00
辽宁	38.7	2.40	重庆	31.0	1.92
吉林	13.4	0.83	四川	21.8	1.35
黑龙江	11.7	0.72	贵州	3.5	0.21
上海	61.0	3.78	云南	21.0	1.30
江苏	193.7	12.01	西藏	0.4	0.02
浙江	96.1	5.96	陕西	24.2	1.50
安徽	28.3	1.76	甘肃	7.5	0.47
福建	28.0	1.73	青海	8.0	0.50
江西	82.1	5.09	宁夏	24.9	1.54
山东	208.5	12.93	新疆	7.0	0.44
河南	26.9	1.67	全国	1612.6	1.00

表 4 2000–2004 年中国各省区播种面积与粮食产量变化
Tab. 4 The variations of sown area and grain yield for various provinces in China (2000–2004)

省份	2000-2004 年作物 播种面积变化 (10 ³ hm ²)	2000-2004 粮食 产量变化 (10 ⁸ kg)	省份	2000-2004 年作物 播种面积变化 (10 ³ hm ²)	2000-2004 粮食 产量变化 (10 ⁸ kg)
北京	-144.8	-7.40	湖北	-428.2	-11.84
天津	-28.8	-0.13	湖南	-115.9	-12.79
河北	-329.0	-7.10	广东	-348.9	-37.01
山西	-300.9	20.86	广西	107.5	-13.00
内蒙古	9.6	26.34	海南	-79.1	-0.95
辽宁	101.3	58.00	重庆	-155.5	3.76
吉林	361.8	87.20	四川	-221.6	-22.53
黑龙江	558.9	45.55	贵州	-1.7	-1.17
上海	-116.3	-6.77	云南	104.0	4.17
江苏	-275.9	-27.75	西藏	0.1	-0.02
浙江	-775.9	-38.28	陕西	-455.6	-4.91
安徽	194.6	27.09	甘肃	-71.3	9.23
福建	-274.0	-11.83	青海	-80.4	0.58
江西	-468.0	4.84	宁夏	141.8	3.78
山东	-508.7	-32.10	新疆	200.7	1.28
河南	652.8	15.85	全国	-2747.7	72.93

型区^[19]。从这 13 个类型区来看，黄淮海、长江三角洲耕地—城镇转换区与东南沿海城镇扩张占用耕地地区当为我们所说的高端极化地区，这两个区 10 年内耕地转化为城镇用地的面积分别为 10 010.4 km² 和 1296.9 km²，远高于其它 11 个分区。

极化过程中上述两分区 10 年内耕地面积分别减少 8647.6 km² 和 2069.9 km²^[20]。而东南沿海草地—人工林交错转换区、东南丘陵林地 - 耕地转换区以及西南林—草及林草—耕地转换区由于林草地利用的阻拦作用较大，耕地有所减少，但幅度不大。

耕地面积在 10 年内明显增加的有东北大小兴安岭林草—耕地转换区、东北东部林草—耕地转换区、东北平原旱地—水田交错转换区、华北及黄土高原农牧交错草地—耕地转换区以及西北农田开垦与撂荒交错区^[20]。说明耕地利用梯度外推机制将东部地区耕地减少带来的粮食生产压力向东北、华北及黄土高原农牧交错区以及西部地区转移。

5 结论

由于土地资源的自然禀赋不同，土地利用的社会经济条件不同，中国各省区在土地利用上具有不同的优势，总体而言，东部沿海省份以及中部省份在建设用地上占有绝对优势，其中上海、天津、北京、江苏、浙江、山东、广东等省(市)区的优势更为明显；同时东部和中部省份在农地上也具有明显优势；而在林地利用方面海南、福建、浙江等省份优势比较明显；四川省在草地利用上占有优势；中国西部的贵州、陕西、宁夏、甘肃、内蒙、新疆、青海、西藏以及东北的黑龙江在各类用地类型上都缺乏优势，各类用地优势指数均低于全国平均水平。

1996-2003 年间，上海、天津、北京、江苏、浙江、山东、广东等建设用地具有明显优势的地区，建设用地优势指数上升幅度在 0.17 以上，使得这些省区建设用地的优势越发明显，而农地优势有所下降；河北、福建、海南、吉林等原本就具有农地利用优势的区域，农地优势上升幅度较大，而广西、云南、宁夏、甘肃、新疆、内蒙等省区农地优势则略有上升。同时河南、安徽、湖南、黑龙江、四川林草地优势明显上升。

上述结果表明，中国土地利用分区优势在其演化过程中存在三大机制：建设用地优势区域的高端极化机制、农用地优势的梯度外推机制和林草地优势增长对农地优势外推

的阻拦机制。三种机制的共同作用，主导着中国土地利用分区优势的演变。

同时实证研究表明，高端极化机制、梯度外推机制和生态阻拦机制也主导着中国土地利用格局的变化。在这三大机制作用下，上海、天津、北京、江苏、浙江、山东、广东等建设用地区优势区域建设用地快速扩张，而其它地区的粮食生产压力增加，呈梯度外推趋势，这种梯度外推机制受生态阻拦机制的作用在不同的区域产生不同的耕地利用变化与林草地变化。

参考文献 (References)

- [1] Li Xia. Spatio-temporal analysis of land use patterns in the development corridor of the Pearl River Delta in 1988-1997. *Journal of Natural Resources*, 2004, 19(3): 307-315. [黎夏. 珠江三角洲发展走廊 1988-1997 年土地利用变化特征的空间分析. *自然资源学报*, 2004, 19(3): 307-315.]
- [2] Wei Suqiong, Chen Jianfei. A study on the change and change trend of the land use in Fujian province. *Journal of Fujian Normal University (Natural Science)*, 2003, 19(4): 85-91. [韦素琼, 陈健飞. 福建省土地利用动态变化及趋势预测. *福建师范大学学报 (自然科学版)*, 2003, 19(4): 85-91.]
- [3] Pan Jinghu. Land use change and its impact on the eco-environment in the source region of the Yangtze River during the past 15 years. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2005, 14(3): 310-315. [潘竟虎. 近 15 年来长江源区土地利用变化及其生态环境效应. *长江流域资源与环境*, 2005, 14(3): 310-315.]
- [4] Zheng Guoqiang, Jiang Nan, Shi Tongguang. The analysis of the land use change and driving forces in the Yangtze River Delta. *Journal of Nanjing Forestry University (Natural Sciences Edition)*, 2004, 28(6): 18-22. [郑国强, 江南, 史同广. 长江三角洲土地利用变化及驱动力分析. *南京林业大学学报 (自然科学版)*, 2004, 28(6): 18-22.]
- [5] Zhao Xiaoli, Zhang Zengxiang, Zou Yarong et al. An analysis of characteristics of land use dynamic change in north China. *Remote Sensing for Land & Resources*, 2002, (2): 23-28. [赵晓丽, 张增祥, 邹亚荣等. 中国华北地区土地利用动态变化特点分析. *国土资源遥感*, 2002, (2): 23-28.]
- [6] Lu Dianwei, Song Kaishan, Wang Dandan et al. Dynamic change of land-use patterns in west part of Songnen Plain. *Scientia Geographica Sinica*, 2006, 26(3): 277-283. [刘殿伟, 宋开山, 王丹丹等. 近 50 年来松嫩平原西部土地利用变化及驱动力分析. *地理科学*, 2006, 26(3): 277-283.]
- [7] Zhang Feng, Wang Qiao, Wang Wenjie et al. Analyzing land use change in ecotone between forest and grass in Inner Mongolia. *Resources Science*, 2006, 28(3): 52-58. [张峰, 王桥, 王文杰等. 内蒙古森林草原交错带土地利用变化的区域差异特征分析. *资源科学*, 2006, 28(3): 52-58.]
- [8] Wu Shixin, Zhou Kefa, Liu Zhaoxia et al. Study on the temporal and spatial dynamic changes of land use and driving forces analyses of Xinjiang in recent 10 years. *Arid Land Geography*, 2005, 28(1): 52-58. [吴世新, 周可法, 刘朝霞等. 新疆地区近 10 年来土地利用变化时空特征与动因分析. *干旱区地理*, 2005, 28(1): 52-58.]
- [9] He Shujin, Wang Xiuhong, Deng Xiangzheng et al. Analysis on influencing factors of land use change in three typical areas of western China. *Geographical Research*, 2006, 25(1): 79-86. [何书金, 王秀红, 邓祥征等. 中国西部典型地区土地利用变化对比分析. *地理研究*, 2006, 25(1): 79-86.]
- [10] Li Yuan. *Land Resources of China*. Beijing: China Dadi Press, 2000. [李元. 中国土地资源. 北京: 中国大地出版社, 2000.]
- [11] Liu Jiyuan. *The Macro Investigation and Dynamic Research of the Resource and Environment in China*. Beijing: China Science and Technology Press, 1996. [刘纪远. 中国资源环境遥感宏观调查与动态研究. 北京: 中国科学技术出版社, 1996.]
- [12] Mankiw N G. *Principles of Economics*. USA: Dryden Press, 1998.
- [13] Cai Fang. Regional comparative advantages and the source of sustainable agricultural growth. *Chinese Rural Economy*, 1992, (11): 40-45. [蔡昉. 区域比较优势与农业持续增长的源泉. *中国农村经济*, 1992, (11): 40-45.]
- [14] Xu Zhigang, Fu Longbo, Zhong Funing. Analysis on the regional comparative advantage of grain production in China. *Journal of China Agricultural Resources and Regional Planning*, 2001, 22(1): 45-48. [徐志刚, 傅龙波, 钟甫宁. 中国粮食生产的区域比较优势分析. *中国农业资源与区划*, 2001, 22(1): 45-48.]
- [15] Liu Yanyan, Pan Xuebiao. The analysis on dominant provinces of cotton production in China. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2006, 22(10): 360-364. [刘琰琰, 潘学标. 中国棉花生产优势省域分析. *农业资源与环境科学*, 2006, 22(10): 360-364.]
- [16] Jiang Huifei, Pan Xuebiao, Wu Wenliang. Space-time variance and zoning advantage analysis of China wheat. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2005, 26(5): 39-42. [姜会飞, 潘学标, 吴文良. 中国小麦生产的时空变异及区域优势分析. *中国农业资源与区划*, 2005, 26(5): 39-42.]

- [17] National Bureau of Statistics of China. China Statistical Yearbook (1997-2005). Beijing: China Statistics Press, 1997-2006. [国家统计局. 中国统计年鉴. 中国统计出版社, 1997-2006.]
- [18] Shao Xiaomei, Xie Junqi. Analyzing regional changes of the cultivated land in China. Resources Science, 2007, 29(1): 36-42. [邵晓梅, 谢俊奇. 中国耕地资源区域变化态势分析. 资源科学, 2007, 29(1): 36-42.]
- [19] Liu Jiyuan, Zhang Zengxiang, Zhuang Dafang et al. A Study on the spatial-temporal dynamic changes of land use and driving forces analyses of China in the 1990s. Geographical Research, 2003, 22(1): 1-12. [刘纪远, 张增祥, 庄大方 等. 20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析. 地理研究, 2003, 22(1): 1-12.]
- [20] Zhang Guoping, Liu Jiyuan, Zhang Zengxiang. Spatial-temporal changes of cropland in China for the past 10 years based on remote sensing. Acta Geographica Sinica, 2003, 58(3): 323-332. [张国平, 刘纪远, 张增祥. 近 10 年来中国耕地资源的时空变化分析. 地理学报, 2003, 58(3): 323-332.]

Land Use Advantage of Different Regions in China and Its Evolvement Mechanism

ZHU Huiyi

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: Land use changes in different regions have profound spatial connections. In order to reveal the spatial linkage among land use changes of various provinces in China, the conception of land use advantage index is defined firstly referring to regional advantage theory in economics, and a method ($D_i = \frac{B_i \times S_i}{B_m \times S_m}$) is established to measure the index. Based on

the index, land use data, and production value published in statistical yearbook, landuse advantage of different regions in China and its evolution between 1996 and 2003 are analyzed. The results show that the provinces with remarkable advantage in built-up land, including Shanghai, Tianjin, Beijing, Jiangsu, Zhejiang, Shandong and Guangdong, strengthen their advantage in built-up land to an extent higher than the national average. Meanwhile, the advantage in agriculture land decreases in most of those provinces. The provinces with relative advantage in agriculture land, including Hebei, Fujian, Hainan and Jilin, strengthen their advantage in agriculture land to an extent exceeding Guangxi, Yunnan, Ningxia, Gansu, Xinjiang and Inner Mongolia. Advantage index increases in forestland or grassland in Henan, Anhui, Hunan, Heilongjiang and Sichuan. Those results imply that there are three evolvement mechanisms in the evolution process of land use advantage. They are polarization mechanism, gradient extrapolation mechanism and ecological blocking mechanism. By exploring the results of the existing researches on land use changes in China, it is further confirmed that the three mechanisms, at the national scale, not only dominate the evolution process of regional land use advantages in China, but also dominate the changes of land use pattern in China.

Key words: land use change; land use advantage; advantage index; evolvement mechanism; China