

河南省耕地资源与城市化发展的协调性分析

范辉¹, 陈超², 余国忠¹

(1. 信阳师范学院 城市与环境科学学院, 河南 信阳 464000; 2. 湖南省国土资源规划院, 湖南 长沙 410007)

摘要: 耕地资源与城市化水平之间存在着密切的关系。以河南省所辖地区为研究单元, 分别构建了耕地资源指数和城市化水平指数, 采用主成分分析法对1990, 1995, 2000和2005年河南省各地区的耕地资源和城市化水平进行了数量化。然后利用协调度模型对4个年份各个地区的耕地资源与城市化水平协调度进行了定量分析, 并划分出协调发展类型。结果表明, 各年份耕地资源指数的区域分布特征基本一致, 河南省城市化水平呈现出明显的上升现象。协调度的高低由两种指数的大小及其之间的差异决定, 河南省耕地资源与城市化水平之间的协调度逐步上升。在研究前期, 耕地资源与城市化水平失调的地区主要是传统的农业区; 而在研究后期, 两者失调的地区主要集中在工业基础较好、城市化水平较高的地区。

关键词: 耕地资源; 城市化; 协调度; 河南省

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2010)04-0184-06

中图分类号: X144, X22

Correlation Analysis between Arable Land Resource and Urbanization Development in He'nan Province

FAN Hui¹, CHEN Chao², YU Guo-zhong¹

(1. College of Urban and Environmental Science, Xinyang Normal University, Xinyang,

He'nan 464000, China; 2. Hunan Planning Institute of Land and Resources, Changsha, Hunan 410007, China)

Abstract: There is a close relationship between arable resource and urbanization level. This paper takes all regions in He'nan Province as the research units, and separately constructs the indexes of arable land and urbanization level. Then the paper carries on the mathematical quantification for the arable land index and the urbanization level index of all regions in He'nan Province in 1990, 1995, 2000 and 2005, adopting principal component analysis. Using the coordinated model, the paper carries on the quantitative analysis for the indexes of arable land and urbanization level, and divides the types of coordinated development. The results show that the regional distribution of arable land index basically consistent in the four years. The entire province urbanization level presents the obvious rise phenomenon. The coordinated development degree is decided by the two indexes and the difference between of them. In the earlier research period, the traditional agriculture regions are usually imbalance between arable land and urbanization. But in the later research period, the regions are mainly imbalance where are in the good industry foundation and high urbanized level area.

Keywords: arable land resource; urbanization; coordinated degree; He'nan Province

城市用地规模扩张是耕地资源减少的主要原因之一^[1-3]。探索耕地资源规模与城市化水平之间的耦合关系, 对于合理控制城市用地规模、保护耕地资源等方面具有重要的理论意义和实践价值。近年来, 学术界对耕地资源与城市化之间的关系进行了积极的探索, 并取得了一定的研究成果。有的学者对城市化发展与耕地保护之间的关系进行了定性研究^[4,5]。也有学者采用定量的分析方法研究耕地资源与城市化

之间的关系^[6-8]。还有的学者探索了耕地数量与城市化、工业化三者之间的关系^[10]。学术界对耕地资源与城市化关系的研究多采用相关分析、回归分析等方法, 多以同一区域不同年份耕地资源与城市化水平的数量关系作为研究内容。耕地资源和城市化水平之间能否协调发展, 对区域的耕地保护、城市建设和社会经济协调发展等方面有直接的影响。本研究以河南省为例, 首先构建耕地资源和城市化水平指标体

收稿日期: 2009-03-16

修回日期: 2009-10-23

资助项目: 河南省政府决策研究招标课题(B038); 河南省教育厅人文社会科学研究项目(2009-ZK-149); 河南省社科联调研项目(SK L-2008-1850)

作者简介: 范辉(1979-), 男(汉族), 河南省郸城县人, 硕士, 讲师, 主要从事土地利用研究。E-mail: fanhuie2002@163.com。

系,进行定量化分析;然后研究了 1990, 1995, 2000 和 2005 年这 4 个年份河南省所辖地区耕地资源与城市化水平协调发展的类型和空间布局等问题。

1 数据来源与研究方法

1.1 指标体系

在遵循科学性、可比性、可得性和针对性等原则的基础上,同时考虑到本研究的时段(1990—2005 年)较长,个别统计指标和统计口径发生变化等因素,

并结合学术界相关研究成果^[10-13],对耕地资源与城市化水平耦合的指标体系进行构建。然后,对耕地资源指数和城市化水平指数进行分解和归纳。从利用效率、产出强度、投入强度和持续能力等 4 个方面,将耕地资源指数进行内涵的扩充和特征总结;从人口城市化、经济城市化、结构城市化和科技城市化等 4 个方面,对城市化水平指数进行了指标分解和特征细化。在此基础上,选择 8 类 19 个二级因子(表 1)进行耕地资源与城市化水平协调的时空演变分析。

表 1 耕地资源与城市化水平耦合的指标体系

目标层	约束层	一级因子	二级因子
耕地资源 与城市化 水平协调 度 C	耕地资源 指数 X	利用效率指数 X_1	人均耕地面积 x_1 , 耕地复种指数 x_2
		产出强度指数 X_2	粮食单产 x_3 , 谷物单产 x_4 , 人均粮食产量 x_5 , 农业产值占 GDP 比重 x_6
		投入强度指数 X_3	单位面积农业机械总动力 x_7 , 农业劳动力比例 x_8
		持续能力指数 X_4	劳动力指数 x_9 , 粮食安全系数 x_{10}
城市化水平 指数 Y	城市化水平 指数 Y	人口城市化指数 Y_1	城镇人口总数 y_1 , 城镇人口比重 y_2 , 非农产业从业人口比重 y_3
		经济城市化指数 Y_2	人均 GDP y_4 , 人均工业总产值 y_5 , 人均第三产业增加值 y_6
		结构城市化指数 Y_3	工业占工农总产值比重 y_7 , 第三产业占 GDP 比重 y_8
		科技城市化指数 Y_4	每万人科技人员数 y_9

注:(1) 劳动力指数为乡村劳动力/总人口;(2) 粮食安全系数为人均粮食产量/400 kg。

1.2 数据来源

本研究使用的 19 个二级因子均来源于 1991, 1996, 2001 和 2006 年的《河南统计年鉴》。部分数据直接来源各年的统计年鉴,而有的数据经处理而得。为了提高河南省不同地区之间在耕地面积与城市化水平协调关系上的可比性,突出使用了单位强度指标和相对指标。

1.3 研究方法

1.3.1 数据的标准化处理 为了解决数据之间的可比性,对初始数据进行无量纲化处理。对于越大越有利于系统发展的指标,采用正向指标计算公式进行处理;同理,对于越小越有利于系统发展的指标,采用负向指标计算公式进行处理。数据处理的公式为:

$$\text{正向指标: } Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (1)$$

$$\text{负向指标: } Z_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (2)$$

1.3.2 综合水平的计算 在软件 SPSS 14.0 的帮助下,采用主成分分析法对耕地资源指数和城市化水平指数分别进行了计算。主要计算步骤为:(1) 利用软件 SPSS 14.0 对耕地资源、城市化水平经标准化处理的数据分别进行主成分分析。根据主成分累计贡献率大于 85% 的原则,分别提取了耕地资源指数、城市化水平指数的主成分,并得到各自的得分系数矩阵。(2) 根据主成分得分系数矩阵,可以得到各主成分得

分。(3) 以主成分的方差贡献率占累计方差贡献率的比例作为权数,以相应主成分得分为变量,分别构造耕地资源、城市化水平的评价函数:

$$f(x) = 0.431 3z_1 + 0.357 6z_2 + 0.133 0z_3 + 0.077 9z_4 \quad (3)$$

$$g(y) = 0.710 8z_5 + 0.192 8z_6 + 0.096 3z_7 \quad (4)$$

式中: $f(x)$ ——耕地资源指数; z_1, z_2, z_3, z_4 ——耕地资源的第一、二、三、四主成分得分; $g(y)$ ——城市化水平指数; z_5, z_6, z_7 ——城市化水平的第一、二、三主成分得分。

1.3.3 耕地资源与城市化水平协调度的计算 耦合度和协调度的计算模型很多,均有各自的优缺点。根据耕地资源和城市化水平之间的特点,本研究借鉴廖重斌提出的经济与环境协调发展模型^[14]。计算模型如下:

$$C = [f(x) \times g(y)] / \left[\frac{f(x) + g(y)}{2} \right]^k \quad (5)$$

$$T = \alpha f(x) + \beta g(y) \quad (6)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (7)$$

式中: C ——协调度; k ——调节系数,本研究取 $k=2$; T ——耕地资源与城市化水平的综合评价指数; α, β ——待定系数,由于耕地资源保护和城市化建设同等重要,因此取 $\alpha = \beta = 0.5$; D ——协调发展度。计算结果见表 2。

表 2 耕地资源与城市化水平的协调发展度

地区	1990 年			1995 年			2000 年			2005 年		
	$f(x)$	$g(y)$	D									
郑州市	0.264 2	0.562 0	0.559 2	0.165 6	0.708 1	0.406 1	0.267 5	0.676 0	0.558 1	0.112 6	0.894 7	0.281 8
开封市	0.472 2	0.202 3	0.487 8	0.443 5	0.197 5	0.482 8	0.536 7	0.243 5	0.536 4	0.429 9	0.330 9	0.606 3
洛阳市	0.270 2	0.424 0	0.560 2	0.161 9	0.468 4	0.428 7	0.324 9	0.463 1	0.608 4	0.244 3	0.580 7	0.535 5
平顶山市	0.381 8	0.228 9	0.517 9	0.342 7	0.278 8	0.551 5	0.361 2	0.353 7	0.597 8	0.303 4	0.445 1	0.589 8
安阳市	0.371 0	0.258 0	0.542 7	0.334 6	0.283 1	0.551 9	0.448 4	0.319 1	0.601 9	0.383 9	0.416 5	0.631 6
鹤壁市	0.403 6	0.266 2	0.554 4	0.413 9	0.262 4	0.552 4	0.510 9	0.277 3	0.572 6	0.375 5	0.375 2	0.612 7
新乡市	0.425 9	0.277 7	0.566 8	0.392 4	0.282 4	0.565 4	0.499 1	0.335 9	0.621 5	0.335 5	0.455 4	0.614 4
焦作市	0.357 9	0.286 4	0.560 6	0.312 0	0.401 6	0.587 9	0.418 2	0.385 1	0.632 7	0.310 2	0.493 6	0.601 0
濮阳市	0.533 4	0.195 9	0.474 5	0.411 4	0.206 1	0.494 2	0.517 4	0.251 5	0.545 9	0.406 9	0.327 4	0.598 8
许昌市	0.446 3	0.191 6	0.474 8	0.408 8	0.246 2	0.537 0	0.513 4	0.268 0	0.563 4	0.396 6	0.393 2	0.628 4
漯河市	0.509 2	0.153 6	0.409 9	0.472 4	0.219 6	0.509 7	0.519 6	0.252 0	0.546 4	0.440 2	0.327 7	0.606 3
三门峡市	0.290 5	0.268 5	0.527 9	0.133 5	0.334 5	0.394 5	0.309 9	0.364 6	0.576 9	0.187 3	0.446 5	0.468 8
商丘市	0.542 8	0.068 6	0.220 4	0.483 9	0.109 3	0.327 4	0.581 8	0.190 1	0.461 2	0.523 4	0.335 4	0.623 9
周口市	0.582 7	0.082 1	0.249 5	0.518 0	0.091 2	0.281 0	0.577 9	0.187 3	0.457 3	0.502 6	0.317 8	0.608 0
驻马店市	0.570 2	0.105 7	0.306 7	0.536 9	0.113 7	0.329 0	0.531 6	0.202 8	0.484 4	0.539 1	0.290 3	0.586 1
南阳市	0.502 4	0.148 3	0.401 5	0.398 4	0.199 8	0.486 6	0.502 7	0.281 1	0.576 0	0.452 7	0.436 3	0.666 5
信阳市	0.560 3	0.112 9	0.323 9	0.473 4	0.136 8	0.384 3	0.527 3	0.253 9	0.548 4	0.411 5	0.387 2	0.631 4
济源市	—	—	—	—	—	—	0.335 4	0.350 7	0.585 4	0.104 7	0.471 8	0.319 3

1.3.4 协调类型的划分 为了便于说明耕地资源与城市化水平之间的协调关系,有必要对协调发展度进行等级划分。协调发展度的取值范围是(0, 1),其值越大,表示耕地资源与城市化水平之间越协调;反之则反。同时,考虑到将有很多地区的协调发展度将落在取值区间的中间部分,因此,这部分应该细分,而两端划分的区间相对大一些。在结合耕地资源与城市化水平协调关系的自身特点及参考相关成果基础上^[15],将协调发展度划分为6个类型(表3)。

表 3 协调发展度的划分标准与类型

协调发展度 D	协调类型	协调发展度 D	协调类型
0~ 0.20	严重失调型	0.50~ 0.60	初级协调型
0.20~ 0.40	中度失调型	0.60~ 0.80	中级协调型
0.40~ 0.50	轻度失调型	0.80~ 1.00	高级协调型

2 研究结果

2.1 耕地资源指数分析

根据4个年份各地区的耕地指数可以看出,平均值出现了“降低—上升—降低”的特征,说明从总体上河南省耕地资源的利用出现了波动现象;而极差、方差和变异系数均呈现“增加—减少—增加”的变化趋势,表明在研究期同一年份全省各地区间的耕地资源指数变化现象不一致。所研究的4个年份中,耕地资源指数较高和较低的地区均相对比较集中,如商丘、周口、驻马店、南阳、信阳、开封和濮阳等地区的耕地

资源指数较高,而郑州、洛阳、平顶山、焦作等地区的耕地资源指数则相对较低。这说明耕地资源指数的高低与该地区的工农业发展密切相关。豫东、豫南是传统的农业地区,耕地资源指数较高;而豫中、豫北和豫西的部分地区工业发展较高,但耕地资源指数则相对较低。也有个别地区出现了异常现象,如三门峡。虽然该地区工业不发达,但由于境内多山地和丘陵,因此该地区的耕地资源利用指数并不高。

2.2 城市化水平指数分析

从4个年份各地区城市化水平指数可以看出,各年份的平均值呈明显的上升现象,说明全省城市化水平在逐步提高。极差和方差均出现了“增加—减少—增加”的变化特征,这表明同一年份全省各地区间的城市化水平的差异变化不一致。各年份城市化水平指数较高的地区比较集中在工业基础较高的豫中、豫北和豫西的部分地区,即郑州、焦作、新乡、洛阳等地区;而豫东和豫南的城市化发展则相对滞后。在研究期,城市化水平提高较快的地区出现了两种现象,一是城市或工业发展较快的地区,如郑州、焦作和平顶山等市;二是传统的农业地区,如商丘、周口、南阳和信阳等市。这说明工业基础较高的地区发展城市化有一定的优势,然而传统农业地区在城市化建设方面也有自己的长处。

2.3 耕地与城市化协调发展类型分析

2.3.1 协调发展度等级特征 根据协调发展度的划分标准与类型(表4),1990年耕地资源与城市化水平

中度失调型的地区有4个,占地区总数的23.53%;轻度失调型地区有5个,占全省地区总数的29.41%;其余地区的协调度全部为初级协调型,占地区总数的47.06%。这说明该年份耕地资源与城市化水平协调程度整体偏低。在1995年,中度失调型地区与1990

年相比略有增加,数量为5个,占地区总数的29.41%;轻度失调型的地区为5个,占全省地区总数的29.41%;其余地区的耕地资源与城市化水平协调度类型为初级协调型,占地区总数的41.18%。在协调度的等级分布上,该年份与1990年基本相同。

表4 不同年份协调发展类型分布

发展类型	1990年		1995年		2000年		2005年	
	数量	比例/%	数量	比例/%	数量	比例/%	数量	比例/%
严重失调型	0	0	0	0	0	0	0	0
中度失调型	4	23.53	5	29.41	0	0	2	11.11
轻度失调型	5	29.41	5	29.41	3	16.67	1	5.56
初级协调型	8	47.06	7	41.18	11	61.11	4	22.22
中级协调型	0	0	0	0	4	22.22	11	61.11
高级协调型	0	0	0	0	0	0	0	0

注:1990和1995年河南省共有17个地区,后来济源脱离焦作,全省变成18个地区。

2000年河南省整体以初级协调型为主,地区数量为11个,占全省地区总数的61.11%;轻度失调型和中级协调型的地区分别为3个、4个,其比例分别为16.67%和22.22%。这说明该年份全省耕地资源与城市化水平的协调关系明显好转,以初级协调型为主。

2005年河南省耕地资源与城市化水平协调度类型为中级协调型的地区达到11个,占地区总数的61.11%;其次是初级协调型,占地区总数的22.22%;中度失调型和轻度失调型数量较少。由此可见,在2005年河南省耕地资源与城市化水平之间的协调关系与前3个年份相比有很大的提高。

从以上4个年份耕地资源与城市化水平协调关系可以看出,1990和1995年全省各地区的协调发展类型基本相同,失调型和初级协调型各占地区总数的约1/2。2000年有所好转,全省以初级协调型为主。2005年全省以中级协调型为主,初级协调型和中级协调型的地区占地区总数的83.33%。

2.3.2 协调发展度空间分布特征 1990年河南省各地区仅有3种协调发展类型,以初级协调型为主。在该年份,初级协调型的地区主要分布在工业基础比较好的豫中、豫北和豫西地区,然而三门峡由于城市化水平指数和耕地资源指数均不高,所以该地区也属于初级协调型。中度失调型多分布在豫东和豫南地区,这些地区耕地资源指数较高,但城市化水平指数相对较低。开封、许昌、漯河和南阳属于轻度失调型地区,因为这些地区的城市化水平指数低于各自的耕地资源指数。

在1995年,初级协调型多分布在豫中、豫北地区,这些地区的工业基础处于中等偏上水平。轻度失

调型地区是郑州、洛阳、开封、南阳和濮阳,这些地区中有一个指数高于另一个指数,即要么城市化水平指数较高,要么耕地资源指数较高。中度失调型地区仅有商丘、周口、驻马店和信阳4个地区,其原因是这些地区耕地资源指数远高于城市化水平指数,即城市化水平相对较低。

2000年耕地资源与城市化水平呈中级协调类别的地区有洛阳、安阳、新乡和焦作,这些地区的两个方面的指数都不高,但差异不大。在该年份,初级协调型的地区数量占总数的一半以上,且分布较为广泛,主要集中在豫中以及豫南、豫西和豫北的部分地区。这些地区的指数出现两个方面的特征,其一,两种指数中一种较高,如郑州地区的城市化水平指数达到了0.6760而耕地资源指数仅为0.2675,信阳地区城市化水平指数仅为0.2539而耕地指数却达到了0.5273;其二,两种指数均不高,如平顶山、三门峡和济源等地区。轻度失调型地区有商丘、周口和驻马店。这3个地区的共同点是耕地资源指数非常高,而城市化水平指数则相对较低。

2005年在协调度类型的划分上首次出现了4种类型。中级协调型数量最多、分布最广,多集中在豫东、豫北和豫南的部分地区。这些地区的耕地资源指数和城市化水平指数虽然不高,但两者差异不大。初级协调型地区分布在豫南和豫西的部分地区,主要由于这些地区两方面的指数有一定的差异。轻度失调型仅有三门峡一个地区。而郑州和济源市则属于中度失调型地区,其原因是这两个地区的城市化水平指数远高于其耕地资源指数,差距分别为0.7822和0.3670。

2005年和1990年相比,耕地资源与城市化水平协调发展度降低的只有郑州、洛阳和三门峡这3个地区,

尤其是郑州地区的协调度指数下降幅度较大。其它地区的协调度均出现了不同程度的上升,其中商丘、周口和信阳这 3 地区上升的幅度相对较大。因此,城市化

水平较高的地区,如郑州、济源、洛阳和焦作等,要重视对耕地资源的保护和集约利用;而周口、驻马店、信阳和商丘等地区则要提高城市化进程(图 1)。

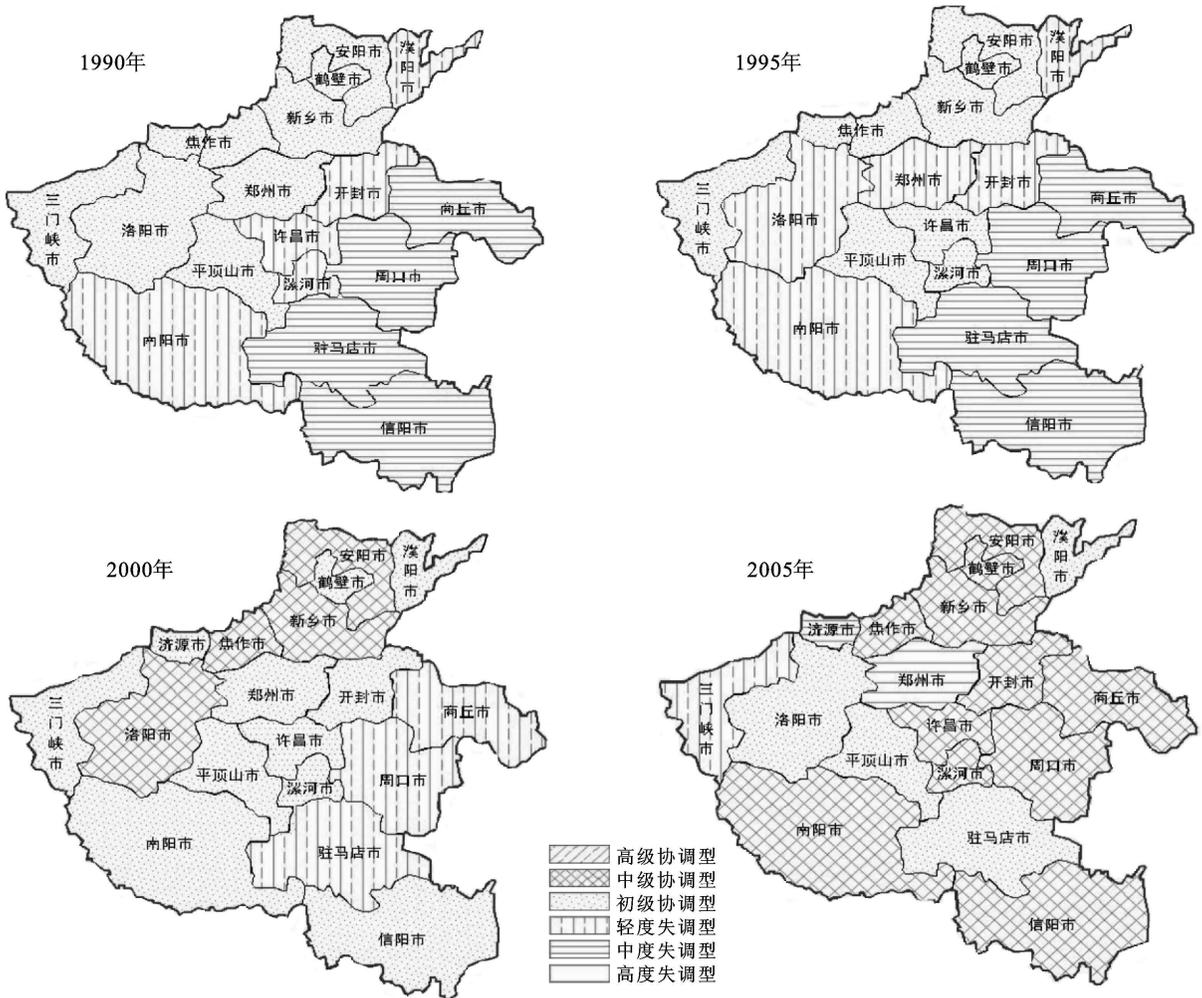


图 1 耕地资源与城市化发展的协调发展类型分布

2.3.3 协调发展度等级差异变动 从表 5 可以看出,1990—2005 年间河南省各地区耕地资源与城市化水平协调度的平均值呈上升趋势,说明在研究期间河南省耕地资源与城市化水平的耦合关系逐渐向良性发展。极差、方差和变异系数均出现了“先缩小后扩大”的特点,说明研究期间全省各地区协调度各年

份的变化均不一致,尤其是 2005 年各地区间协调度的差异出现增大的特点。

从标准偏度系数上看,4 个年份协调发展度的均值都在峰值的右边。根据标准峰度系数,2005 的协调发展度的集中程度高于正态分布,其它年份均低于正态分布。

表 5 协调发展度的相关统计指标

年份	平均值	极差	方差	变异系数	标准偏度系数	标准峰度系数
1990	0.455 2	0.346 4	0.012 7	0.247 4	1.405 2	- 0.571 8
1995	0.463 0	0.306 9	0.008 5	0.198 9	0.794 8	- 0.868 1
2000	0.559 7	0.175 4	0.002 4	0.087 4	1.295 6	- 0.151 5
2005	0.567 3	0.384 7	0.010 6	0.181 5	3.279 0	1.992 1

3 结论

(1) 各年份耕地资源指数的区域分布特征基本一致。在研究期间,耕地资源指数高的区域一般是商丘、周口、驻马店、南阳、信阳等地区,这些地区是传统的农业大市,耕地资源禀赋丰富,且单位产出较高;郑州、洛阳、平顶山、焦作等地区耕地资源指数较低,主要原因是这些地区的工业基础较好,而对农业的发展重视不够。

(2) 在研究期间全省城市化水平呈现出明显的上升现象,但全省各地区间的城市化水平进步则不完全一致。同一年份,工业基础较高的豫中、豫北和豫西的部分地区城市化水平指数较高,而豫东和豫南的城市化发展则相对滞后。耕地资源利用水平的提高是传统农业区耕地资源与城市化协调发展的重要途径。

(3) 协调发展度的高低与耕地资源指数和城市化水平指数的大小及其它们之间的差异有关。从全省范围看,各年份耕地资源与城市化水平协调度在逐步上升。1990和1995年河南省各地区耕地资源与城市化水平协调发展类型在数量上没有大的区别,以初级协调型和失调型各占1/2。而2000和2005年,高等级协调发展类型在数量分布上有很大的提高。

(4) 从空间分布上分析,各年份协调发展度的空间布局不明显。在研究前期,耕地资源与城市化水平失调的地区主要是传统的农业区,如商丘、周口、驻马店和信阳等地区;在研究后期,失调发展的地区主要集中在工业基础较好、城市化水平较高的地区,如郑州、济源等地区。

(5) 要针对不同的区域采取不同的发展策略。郑州市作为河南省省会城市化水平一直在该省地级以上市中最高,而近年来工业化和城市化的发展导致大量耕地非农化,城市用地规模过度扩张,农业基础设施建设投入不够,因而使该地区的协调发展度在波动变化中降低。因此,郑州市应严格控制耕地非农化,提高城市土地集约利用水平,重视农业生产建设。济源、三门峡、洛阳等地区也面临着相同的境况,也应该采取与郑州相同的发展策略。商丘、周口和驻马店等地区是传统的农业地区,农业发展较好,而工业化相对比较落后,因此,这些地区要在严格保护耕地资源

的基础上大力推进城市化进程,促使协调发展度的提高。与其它地区相比,鹤壁、许昌、安阳等地区的耕地资源指数和城市化水平指数两者相对较低,因此,这些地区既要保护好耕地、重视农业发展,同时也要大力提高城市化的速度。总之,各地区要根据本地区的实际情况,因地制宜地采取相应的发展策略。

[参 考 文 献]

- [1] 张军岩, 贾绍凤, 高婷. 石家庄城市化进程中的耕地变化[J]. 地理学报, 2003, 58(4): 620-628.
- [2] 刘彦随, 胡业翠, 郑宇. 经济快速发展地区耕地资源优化配置模型分析: 以江苏无锡市为例[J]. 地理科学进展, 2004, 23(5): 25-32.
- [3] 于伯华. 20世纪60年代以来日本耕地面积变化及其启示[J]. 资源科学, 2007, 29(5): 182-189.
- [4] 黄大全, 郑伟元. 海外城市化与耕地保护对中国的启示[J]. 中国土地科学, 2005, 19(3): 38-43.
- [5] 宋戈, 吴次芳, 王杨. 城镇化发展与耕地保护关系研究[J]. 农业经济问题, 2006(1): 64-68.
- [6] 卫海燕, 张君. 城市化水平与耕地保护的关系研究: 以陕西省为例[J]. 西北大学学报: 自然科学版, 2006, 36(4): 667-670.
- [7] 蔡慧, 卢新卫, 任淑花. 汉中耕地面积变化与城市化发展相关分析[J]. 农业系统科学与综合研究, 2007, 23(4): 385-388.
- [8] 任淑花, 卢新卫. 耕地资源与城市化发展的计量与协调性分析[J]. 干旱地区农业研究, 2008, 26(1): 171-174.
- [9] 孟爱云, 濮励杰. 区域耕地数量变化与工业化、城市化进程相互关系探讨: 以江苏省为例[J]. 长江流域资源与环境, 2008, 17(2): 237-241.
- [10] 孔祥斌, 刘灵伟, 秦静, 等. 基于农户行为的耕地质量评价指标体系构建的理论与方法[J]. 地理科学进展, 2007, 26(4): 75-85.
- [11] 刘耀彬, 李仁东, 宋学锋. 中国区域城市化与生态环境耦合的关联分析[J]. 地理学报, 2005, 60(2): 237-247.
- [12] 董秀茹, 王秋兵, 石水莲. 农用地集约利用评价指标体系的建立[J]. 土壤通报, 2008, 39(2): 209-213.
- [13] 崔丽, 许月卿. 河北省农用地利用集约度时空变异分析[J]. 地理科学进展, 2007, 26(2): 116-125.
- [14] 廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系: 以珠江三角洲城市群为例[J]. 热带地理, 1999, 19(2): 171-177.
- [15] 吴文恒, 牛叔文, 郭晓东, 等. 中国人口与资源环境耦合的演进分析[J]. 自然资源学报, 2006, 21(6): 853-861.