

宋成舜,翟文侠,廖平凡,等. 武汉城市圈耕地非农化优先度区域差异[J]. 江苏农业科学,2017,45(2):277-280.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.02.077

# 武汉城市圈耕地非农化优先度区域差异

宋成舜, 翟文侠, 廖平凡, 钟学斌

(湖北科技学院资源环境科学与工程学院,湖北咸宁 437100)

**摘要:**耕地非农化是社会经济发展的必然现象。从社会发展、集约效益、经济水平和产业差异构建耕地非农化优先度评价指标体系,采用变异系数 TOPSIS 法对湖北省武汉城市圈耕地非农化优先度进行测算。结果表明,(1)武汉城市圈耕地非农化社会发展优先度和经济水平优先度区域差异较小,集约效益优先度和产业差异优先度区域差异显著,尤其是集约效益优先度差异悬殊,武汉市所有优先度都居于首要位置,社会发展优先度最差的是孝感市,黄冈市的集约效益优先度最低,潜江市的经济水平优先度最差,产业差异优先度最差的是仙桃市;(2)武汉城市圈耕地非农化综合优先度两极分化明显,区域差异较大,武汉市属于良好优先度,鄂州、黄石、咸宁等市属于中度优先度,孝感、黄冈、天门、仙桃、潜江等市属于低级优先度。

**关键词:**耕地非农化;优先度;区域差异;武汉城市圈

**中图分类号:** F301.24 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)02-0277-04

耕地非农化是耕地转变为非农建设用地的过程<sup>[1]</sup>,其实是耕地与建设用地 2 种土地利用类型由相互竞争引发的土地配置过程<sup>[2]</sup>,也是人口增加、经济发展以及城市化和工业化的必然产物<sup>[3]</sup>。改革开放以来,大量土地从农业部门转移到非农产业部门,一方面支撑了国民经济的全面发展,对经济增长起着重要作用;但另一方面耕地非农化也存在明显的负作用,造成了我国耕地资源的大量损失,产生了粮食安全和生态环境退化等问题<sup>[4]</sup>。近年来,随着社会经济的发展以及工业化、城市化进程的加快,中国对土地尤其是建设用地的需求进一步加剧,耕地非农化规模日益扩大,人地矛盾日益突出<sup>[5]</sup>。如何在经济高速发展过程中解决好经济发展与土地资源保护的矛盾、坚决落实保护耕地基本国策,已经成为实现“四化同步”协调发展的关键和建设“两型社会”的必然要求。耕地非农化不可逆的特征制约经济的可持续发展,引起了学者们的高度关注。目前国内耕地非农化的研究主要聚焦在 2 个方面:一是耕地非农化与经济发展之间的关系<sup>[6-9]</sup>,二是耕地非农化的驱动机制<sup>[10-13]</sup>。在现有研究中,从保护耕地出发,优化耕地布局的文献较少,而从区域差异视角,辨识区域耕地非农化优先度的研究还未见报道。武汉城市圈是全国首批资源节约型与环境友好型社会建设综合配套改革试验区,

也是我国重要的粮食生产基地。目前,武汉城市圈正处于社会经济和城市化发展的快速阶段,经济的快速发展和城市化对建设用地的需求十分旺盛,将对区域耕地保护造成较大的压力。本研究选取武汉城市圈作为研究区域,构建耕地非农化优先度指标表征各区域耕地非农化的需求紧迫程度,评估武汉城市圈耕地非农化优先度区域差异,对于保护耕地、优化耕地布局、合理分配区域间建设用地指标、实现区域社会经济协调发展具有重要的现实意义。

## 1 研究方法

### 1.1 评价指标体系

对耕地非农化优先度进行评价,建立系统的指标体系是评价的前提和基础。为了客观反映区域耕地非农化优先度的全面状况,根据科学性、系统性、层次性、独立性和可操作性等指标选取原则,在充分考虑武汉城市圈现实发展情况的基础上,从社会发展、集约效益、经济水平和产业差异 4 个方面构建耕地非农化优先度评价指标体系(表 1)。研究数据来源于《湖北统计年鉴 2012》《中国城市统计年鉴 2012》,具有权威性和准确性。

### 1.2 变异系数 TOPSIS 法

变异系数 TOPSIS 法是变异系数法<sup>[14]</sup>和 TOPSIS 方法<sup>[15]</sup>的组合,变异系数 TOPSIS 法的主要运算步骤如下。

**1.2.1 数据规范化处理** 评价指标数据规范化处理计算公式如下<sup>[16]</sup>:

$$\text{正向指标: } y_{ij} = (x_{ij} - m_j) / (M_j - m_j);$$

$$\text{负向指标: } y_{ij} = (M_j - x_{ij}) / (M_j - m_j)。$$

式中: $x_{ij}$ 表示指标实际值; $y_{ij}$ 表示指标标准化值; $i$ 表示评价对

收稿日期:2016-05-26

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(编号:13YJC630136)。

作者简介:宋成舜(1974—),男,湖南南县人,副教授,主要从事土地资源利用与评价研究。E-mail:songchengshun@126.com。

通信作者:翟文侠,硕士,讲师,主要从事土地经济研究。E-mail:zhaiwenxianew@126.com。

[2] 吴沛良. 要让广大农民成为农业现代化最大受益者[J]. 江苏农村经济,2015(8):4-5.

[3] 杜德明. 家庭农场发展问题探析[J]. 江苏农村经济,2016(6):60-61.

[4] 刘惠芳,王青. 我国家庭农场研究综述[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):448-450.

[5] 曹庆穗. 江苏省发展家庭农场面临的问题与对策建议[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):464-466.

表 1 武汉城市圈耕地非农化优先度评价指标体系

系统层	准则层	准则层权重	指标层	指标层属性	指标层权重
耕地非农化优先度	社会发展	0.110 7	人口密度(人/km <sup>2</sup> )	负	0.030 1
			第三产业就业人口比重(%)	正	0.010 1
			人均城乡居民储蓄存款余额(元/人)	正	0.029 8
			人均社会消费品零售总额(元/人)	正	0.029 4
	集约效益	0.305 4	城镇居民人均纯收入(元/人)	正	0.011 3
			地均固定资产投资(万元/hm <sup>2</sup> )	正	0.066 5
			地均二三产业产值(万元/hm <sup>2</sup> )	正	0.073 0
			地均二三产业就业人员(人/hm <sup>2</sup> )	正	0.032 1
			地均工业企业利润总额(万元/hm <sup>2</sup> )	正	0.056 6
			地均工业企业资产(万元/hm <sup>2</sup> )	正	0.077 2
	经济水平	0.332 7	地均国内生产总值(万元/hm <sup>2</sup> )	正	0.066 1
			人均国内生产总值(元/人)	正	0.030 0
			地均财政收入(万元/hm <sup>2</sup> )	正	0.104 3
			地均税收(万元/hm <sup>2</sup> )	正	0.110 5
	产业差异	0.251 2	地均一产业产值(万元/hm <sup>2</sup> )	负	0.021 8
			地均农业机械总动力(kW/hm <sup>2</sup> )	负	0.036 8
			人均当年实际机耕面积(hm <sup>2</sup> /人)	负	0.044 8
			人均有效灌溉面积(hm <sup>2</sup> /人)	负	0.043 7
			人均耕地(hm <sup>2</sup> /人)	负	0.023 0
			地均外商直接投资(万美元/hm <sup>2</sup> )	正	0.102 9

象; $j$ 表示评价指标; $M_j$ 、 $m_j$ 分别表示第 $j$ 个指标的最大值和最小值。经过指标标准化后,构建决策矩阵 $B$ 。

1.2.2 采用变异系数法确定指标权重 $W$

(1)计算各指标的平均数 $\bar{x}_j$ 和标准差 $S_j$

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, j=1,2,3,\cdots,m;$$

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}, j=1,2,3,\cdots,m。$$

(2)计算各指标的变异系数 $V_j$ ,对变异系数进行归一化处理,得到每个指标的权重 $W_j$

$$V_j = \frac{S_j}{\bar{x}_j}, j=1,2,3,\cdots,m;$$

$$W_j = V_j / \sum_{j=1}^m V_j, j=1,2,3,\cdots,m。$$

1.2.3 建立加权的规范化矩阵 $V$

$$W = \{W_1, W_2, \cdots, W_j\}; V = B \times W = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1j} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ v_{i1} & v_{i2} & \cdots & v_{ij} \end{bmatrix}。$$

1.2.4 确定正理想解和负理想解

$$\text{正理想解: } V^+ = \{\max V_{ij} | i=1,2,\cdots,n\} = \{V_1^+, V_2^+, \cdots, V_n^+\};$$

$$\text{负理想解: } V^- = \{\min V_{ij} | i=1,2,\cdots,n\} = \{V_1^-, V_2^-, \cdots, V_n^-\}。$$

1.2.5 计算距离 分别计算不同评价对象评价向量到正理想解的距离 $D^+$ 和负理想解的距离 $D^-$ :

$$D^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^+)^2} (i=1,2,\cdots,n);$$

$$D^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^-)^2} (i=1,2,\cdots,n)。$$

1.2.6 计算各评价对象耕地非农化优先度测算值 $C_i$

$$C_i = D_i^- / (D_i^+ + D_i^-) (i=1,2,\cdots,n)。$$

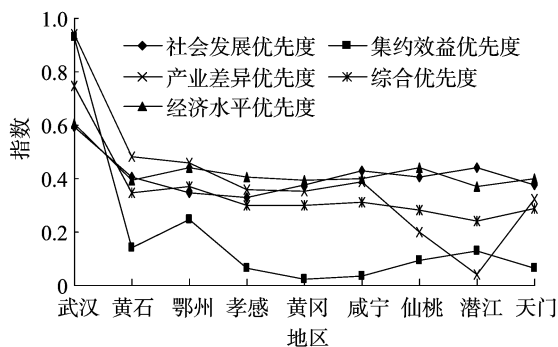
式中: $C_i \in [0,1]$ ,  $C_i$ 越大,表明评价对象优先度越高,  $C_i$ 越小,表明评价对象优先度越低。本研究将耕地非农化优先度分为4个等级,用以表征优先度的程度,当 $C_i \in [0,0.3)$ 、 $C_i \in [0.3,0.5)$ 、 $C_i \in [0.5,0.8)$ 、 $C_i \in [0.8,1]$ 时,耕地非农化优先度分别处于低级、中度、良好、优秀的优先度阶段。当 $C_i=1$ 时,耕地非农化优先度达到最优状态;当 $C_i=0$ 时,耕地非农化优先度处于最劣状态。

2 结果与分析

根据以上方法和模型,计算出武汉城市圈2011年耕地非农化社会发展优先度、集约效益优先度、经济水平优先度、产业差异优先度和综合优先度(表2、图1)。

表 2 2011 年武汉城市圈耕地非农化优先度评价结果

优先度类型	优先度指数								
	武汉市	黄石市	鄂州市	孝感市	黄冈市	咸宁市	仙桃市	潜江市	天门市
社会发展优先度	0.596 2	0.408 6	0.348 9	0.329 1	0.378 8	0.429 1	0.404 1	0.439 1	0.377 5
集约效益优先度	0.931 8	0.143 2	0.248 2	0.062 7	0.021 9	0.033 9	0.096 9	0.128 4	0.062 4
经济水平优先度	0.605 0	0.394 0	0.443 0	0.407 0	0.396 2	0.402 7	0.440 2	0.372 7	0.398 6
产业差异优先度	0.938 9	0.483 5	0.456 3	0.359 9	0.354 1	0.388 6	0.202 3	0.040 5	0.324 7
综合优先度	0.744 6	0.345 4	0.370 7	0.299 8	0.298 3	0.312 6	0.284 7	0.240 1	0.286 8



## 2.1 社会发展优先度

2011年武汉城市圈耕地非农化社会发展优先度区域差异较小,两极分化不明显,其效益值仅出现中度和良好2种表达形式。社会发展优先度由大到小依次为武汉市、潜江市、咸宁市、黄石市、仙桃市、黄冈市、天门市、鄂州市、孝感市,优先度最大的武汉市和最小的孝感市相差0.2671,空间差异较小。除了武汉市处于良好的社会发展优先度阶段外,其他城市圈成员均处于中度阶段,其效益指数介于0.3291~0.4391,内部发展较平衡,尤其是黄石市、仙桃市、黄冈市和天门市的社会发展效益值几乎处于同一水平。在评价指标体系中,城市圈内最高的人均城乡居民储蓄存款余额、人均社会消费品零售总额、城镇居民人均纯收入、较高的第三产业就业人口比重是武汉市耕地非农化社会发展优先度排在首位的主要原因。孝感市社会发展优先度指数是武汉城市圈中最低的城市,这是因为人口密度较高,第三产业就业人口比重较小,人均城乡居民储蓄存款余额和人均社会消费品零售总额较少,城镇居民人均纯收入较低,这些因素叠加使得耕地非农化驱动力相对不足,导致社会发展优先度系数最低。而其他城市与武汉市的社会发展水平差距不大,社会发展优先度指数居于城市圈中间的位置。显然,从社会发展角度来看,武汉市在城市圈耕地非农化过程中处于优先发展的地位,孝感市处于最不利地位。

## 2.2 集约效益优先度

武汉城市圈耕地非农化集约效益优先度区域差异悬殊,两极分化显著,只有低级优先度和优秀优先度 2 种类型。集约效益最大值为武汉市的 0.931 8,最小值为黄冈市的 0.021 9,两地差异极其显著。武汉市处于优秀优先度阶段,其他城市都处于低级优先度阶段,集约效益指数分值在很低的水平徘徊。武汉市作为城市圈的核心城市,工业发达,技术先进,土地集约利用程度高,土地产出多,地均固定资产投资、地均二三产业产值、地均二三产业就业人员、地均工业企业利润总额等反映集约效益优先度的 4 个指标均位列城市圈首位,与其他城市相比优势明显,但较低的地均工业企业资产制约了集约效益优先度指数的进一步提高。得益于城市圈内最高的地均工业企业资产和排名第二的其他 4 个指标,鄂州市的集约效益优先度指数达 0.248 2,虽居城市圈第 2 位,但与武汉市相差 0.683 5,仅及武汉市的 26.64%,只超过排名第三的黄石市 0.105 1,尤其是仙桃、天门、孝感、咸宁和黄冈等市的效益值不到 0.1,咸宁市和黄冈市集约效益优先度居最后 2 名,主要原因在于工业基础薄弱,建设用地面积少,土地

集约利用程度低,这2地耕地非农化集约效益优先度劣势明显。

### 2.3 经济水平优先度

武汉城市圈耕地非农化经济水平优先度区域差异较小,两极分化不明显。武汉市处于良好阶段,其他城市处于中度阶段,与社会发展优先度相比,经济水平优先度整体效益指数更高,内部差异更小。武汉市经济水平效益分值最高,其他城市圈成员均处于中度阶段,其效益指数在 0.372 7~0.443 0 小幅波动,内部两级之间仅相差 0.070 3,内部发展较平衡,优先度最高的武汉市与最低的黄冈市也仅有 0.232 3 的差距。鄂州市和仙桃市经济水平优先度在区域中位居第二和第三,勉强接近中度的优先度阶段,其指数分别达 0.443 0、0.440 2,与武汉市的差距分别只有 0.164 8、0.162 0,作为城市圈的中心城市,武汉市产业基础好,具有较高的首位度,经济实力首屈一指。在评价指标体系中,反映经济水平效益的地均国内生产总值、人均国内生产总值、地均财政收入、地均税收等 4 个指标在城市圈中最高。近年来,“两型社会”建设的全面推进,给武汉市社会经济发展注入了强劲动力,武汉市抓住发展契机,利用资源禀赋要素和交通中心区位及内外市场环境等条件加大了经济发展投入力度,实现了经济实力的飞速提升。其他城市与武汉市的经济水平发展差距明显,经济效益得分普遍很低,但各城市之间经济发展水平的地域差异较小,经济效益几乎处于同一水平。潜江市经济水平效益最差,耕地非农化经济水平优先度处于最弱的地位。

## 2.4 产业差异优先度

武汉城市圈耕地非农化产业差异优先度区域差异悬殊,两极分化明显,其效益值有低级、中度、优秀 3 种表现形式。武汉市产业差异优先度得分最高,达 0.938 9,接下来依次为黄石市、鄂州市、咸宁市、孝感市、黄冈市、天门市、仙桃市,这 6 个城市的综合效益值依次从 0.483 5 降至 0.202 3,内部差别不大,综合效益值得分最低的是潜江市,仅为 0.040 5。最大值武汉市和最小值潜江市几乎就是产业差异优先度的 2 个极端。从优先度类型来看,武汉市处于优秀效益阶段,天门市、仙桃市和潜江市处于低级阶段,其他各地处于中度阶段。作为中国重要的工业基地,武汉市拥有完整的钢铁、汽车、光电子、化工、冶金、纺织、造船、制造、医药等工业体系。在评价指标体系中,反映产业差异的 5 个指标有人均当年实际机耕面积、人均有效灌溉面积、人均耕地等 3 个负指标居城市圈最后一名,使得武汉市产业差异优先度的分值高居第一。仙桃、天门、潜江等市处于低级阶段,3 个市地处江汉平原腹地,是城市圈重要的商品粮基地,自然条件优越,尤其是潜江市,是著名的鱼米之乡,耕地面积比重较大,反映产业差异的 5 个指标除了地均外商直接投资位列中间位置外,其他 4 个负指标均排名第一位,因而产业差异优先度得分最低,耕地非农化动力有限。因此,潜江、天门、仙桃等市在产业差异优先度级方面处于不利地位。

## 2.5 综合优先度

整体上看,2011 年武汉城市圈耕地非农化综合优先度区域差异较大,两极分化明显,包括低级优先度、中度优先度和良好优先度 3 种类型。武汉市综合优先度指数最大,达 0.744 6,属于良好阶段。武汉市借助区位优势 and 资源优势,

在“两型社会”建设过程中聚集了大量的资金、人力和技术,为经济发展提供了强有力的支撑,“两型社会”建设走上了良性发展道路,建设效果日趋明显,土地利用获得了最好的综合效益,耕地非农化需求旺盛。鄂州市综合优先度指数次之,为 0.370 7,与武汉市的差距达 0.373 9,黄石市和咸宁市综合优先度指数分别为 0.345 4、0.3126,这 3 个市属于中度阶段。鄂州市作为湖北省重要的工业基地,以冶金为支柱产业,第二产业贡献了国民生产总值的 60%,土地集约利用程度相对较高,耕地非农化动力强劲,在社会发展、集约效益和产业差异方面比城市圈内同级别的城市更具优势。黄石市作为武汉城市圈的副中心,经济实力雄厚,尽管社会发展水平和产业具备一定优势,但集约效益和经济水平严重阻碍了耕地非农化优先度的提升。孝感、黄冈、天门、仙桃、潜江等市属于低级阶段,其指数介于 0.299 8~0.240 1,差异不大。这 5 个城市在社会发展、集约效益、经济水平和产业差异等方面区域差异较小,得分相当,在各种因素综合作用下,耕地非农化综合优先度等级趋于一致,在城市圈中位于靠后的位置。在城市圈内部,武汉市是耕地非农化优先进行的地区,其次为鄂州市和黄石市,耕地非农化无优势地位的是咸宁、孝感、黄冈、天门、仙桃、潜江等市。进一步说明经济的快速增长和社会的持续进步成为耕地非农化的直接驱动力。

### 3 结论与讨论

以武汉城市圈为案例区,采用变异系数 TOPSIS 法对区域耕地非农化优先度进行了测算,得到如下结论,2011 年武汉城市圈耕地非农化社会发展优先度和经济水平优先度区域差异较小,两极分化不明显,内部发展较平衡,区域差异较小,这种较小的差异不仅体现在小城市之间,还体现在武汉市与其他城市之间。耕地非农化集约效益优先度和产业差异优先度区域差异悬殊,两极分化显著,尤其是集约效益优先度差异极其悬殊,武汉市在社会发展优先度、集约效益优先度、经济水平优先度和产业差异优先度都居第一位,孝感市的社会发展优先度最低;黄冈市的集约效益优先度最低、潜江市的经济水平优先度水平最差,仙桃市的产业差异优先度最差;武汉城市圈耕地非农化综合优先度两极分化明显,区域差异较大,武汉市属于良好阶段,鄂州、黄石、咸宁等市属于中度阶段,孝感、黄冈、天门、仙桃、潜江等市属于低级阶段,城市圈区域内社会经济发展水平的高低决定了耕地非农化的先后次序。

基于社会发展、集约效益、经济水平和产业差异构建耕地非农化优先度评价指标体系,探讨了武汉城市圈耕地非农化优先度的空间差异特征,为区域合理配置土地资源、提高土地利用效益提供决策参考。然而,耕地非农化的评价属于综合性系统评价,本研究从 4 个维度评价耕地非农化优先度,缺少区域内土地方面的数据支撑,使得评价略为简单,如何从系统的角度、精炼的维度分析城市圈土地利用效益的本质属性,将

是下一步研究的方向与内容。此外,受武汉城市圈面板数据获取的制约,在分析区域耕地非农化优先度变化规律上缺乏纵向认识,影响了城市圈耕地非农化优先度总体特征的辨识,今后需要补充数据进一步完善分析结果。

### 参考文献:

- [1] 何英彬,陈佑启,姚艳敏,等. 东北三省耕地非农化时空特征及其与粮食生产能力的关系[J]. 资源科学,2009,31(2):295-302.
- [2] 葛全胜,赵名茶,郑景云. 20 世纪中国土地利用变化研究[J]. 地理学报,2000,55(6):689-706.
- [3] 万胜超,王良健,刘敏. 基于空间的省际农地非农化驱动因素研究[J]. 经济地理,2012,32(7):123-128.
- [4] 刘庆,陈利根,张凤荣. 中国 1986 年至 2006 年耕地非农化数量与经济发展关系的计量分析[J]. 资源科学,2009,31(5):787-793.
- [5] 许恒周,吴冠岑,郭玉燕. 耕地非农化与中国经济增长质量的库兹涅茨曲线假说及验证——基于空间计量经济模型的实证分析[J]. 中国土地科学,2014,28(1):75-81.
- [6] 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[J]. 资源科学,2004,26(5):61-67.
- [7] 李永乐,吴群. 经济增长与耕地非农化的 Kuznets 曲线验证——来自中国省际面板数据的证据[J]. 资源科学,2008,30(5):667-672.
- [8] 李海鹏,叶慧,张俊飏. 中国收入差距与耕地非农化关系的实证研究——基于对耕地库兹涅茨曲线的扩展[J]. 中国土地科学,2006,20(5):7-12.
- [9] 许恒周,金晶. 耕地非农化与区域经济增长的因果关系和耦合协调性分析——基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 公共管理学报,2011,8(3):64-72.
- [10] 韦素琼,陈健飞. 闽台耕地非农化及关联因子的比较研究[J]. 自然资源学报,2004,19(5):568-576.
- [11] 王磊,刘逢媛,李双成,等. 耕地非农化格局的演变及其影响因素分析——以京津冀都市圈为例[J]. 中国土地科学,2008,22(1):32-38.
- [12] 郇红艳,孙君. 中部地区耕地非农化及其驱动因子的灰色关联分析——以安徽省阜阳市为例[J]. 水土保持通报,2012,32(1):82-88.
- [13] 苑韶峰,杨丽霞,杨桂山,等. 耕地非农化的社会经济驱动因素异质性研究——基于 STIRPAT 和 GWR 模型的实证分析[J]. 经济地理,2013,33(5):137-144.
- [14] 孙凯,鞠晓峰,李煜华. 基于变异系数法的企业孵化器运行绩效评价[J]. 哈尔滨理工大学学报,2007,12(3):165-172.
- [15] 胡永宏. 对 TOPSIS 法用于综合评价的改进[J]. 数学的实践与认识,2002,32(4):572-575.
- [16] 陶江,吴世新,董雯. 天山北坡经济带土地利用效益评价[J]. 干旱区地理,2009,32(6):987-990.