

浙江省产业、人口与土地非农化的协调性分析

沈孝强 吴次芳 方明

(浙江大学公共管理学院, 浙江 杭州 310029)

【摘要】 产业、人口和土地非农化是城市化的基本内涵与表现, 其协调性关系到城市化的可持续发展。运用协调耦合度模型和重心法分析 1999 年至 2011 年浙江省城市化过程中产业、人口与土地非农化的协调性与空间均衡性, 通过皮尔逊相关性检验协调耦合度的影响因素, 结果表明: ①研究期全省产业、人口与土地非农化的协调耦合度得到持续提高, 由 0.54 上升至 0.76, 从中协调耦合等级发展为较协调耦合等级, 各市协调耦合度及其等级都获得相应提高, 但“北高南低, 南北分化”的空间差异特征依然显著; ②以 2005 年为界, 前半期全省及省内各市协调耦合度增速较快, 但 2005 年之后显著放缓, 说明促进各要素协调非农化的难度在上升; ③地区不平衡未得到有效控制, 西北部人口非农化速度领先、东北部产业非农化较快、中南部土地非农化超前, 阻碍了综合协调耦合度的提高; ④经济发展、城乡居民收入与公共服务水平, 就业结构和土地资源禀赋等是影响产业、人口与土地协调非农化的重要因素。今后产业、人口和土地非农化协调性的提高将依赖于各要素非农化相互作用和地区平衡性的改善。东北部地区需着重推进产业升级和城乡一体化建设; 西北部地区提高失业、住房等社会保障覆盖面, 促进进城农民工市民化; 中南部巩固农业的同时积极发展二三产业, 增加非农就业, 改善公共服务, 同时优化土地利用管理, 控制城市低效蔓延。

【关键词】 城市化; 产业非农化; 人口城镇化; 土地非农化; 协调性; 浙江

【中图分类号】 F291.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1002-2104(2014)09-0129-06 doi:10.3969/j.issn.1002-2104.2014.09.018

自上世纪九十年代进入快速城市化进程以来, 中国的城市化问题已成为焦点议题^①。从城市化的本质看, 城市化是区域产业、人口与资源在市场作用下以城市为主导重新进行空间配置的过程^②, 产业结构调整、人口迁移和地域扩张是城市化的基本内涵与表现^③。具体而言: 经济发展是城市化的根本动力, 并带动农村人口向城市流动和城市地域规模扩张^④; 农村人口向城市迁移为城市产业发展提供劳动力, 充足的廉价劳动力即所谓的人口红利是我国经济快速发展的重要动力^⑤, 而人口非农化超前又会产生城市就业与贫困问题^⑥; 土地为城市经济发展与人口扩张提供空间载体, 但土地非农化过快将引发城市低效蔓延、耕地过度占用和环境问题^⑦。产业、人口与土地非农化过程中任何一环的脱节, 都会阻碍城市健康发展。相关研究虽有涉及城市化过程中产业、人口与土地问题, 但多是就其中一两个要素展开研究^{⑧⑨}, 缺乏对三者的综合分析; 或者将产业、人口和用地作为因子置于城市经济、社会 and 开发强度等更高级系统中^{⑩⑪}。这样虽有利于评价城市发展的整体协调性, 却模糊甚至掩盖了产业、人口和土地在城市化过程中的关键作用与相互关系。浙江省的城市化进程快于全国水平, 具有一定指导意义。鉴于此, 本文以浙江省为例, 以二三产业增加值占 GDP 比重、非农人口占地区总人口比重和城市建成区面积占土地总面积比重为评价指标, 分析城市化过程中三者的协调性, 并分析相关影响因素, 为城市化健康发展提供理论和实践参考。

1 研究方法数据来源

1.1 功效函数

本文都是正向指标，只建立正指标的功效函数对不同指标进行无量纲化处理，公式为：

$$x_{ij}^* = (x_{ij} - x_{ij \min}) / (x_{ij \max} - x_{ij \min}) \quad (1)$$

式中： x_{ij}^* 表示处理后的指标值，反映满意程度，其值在 0 至 1 之间，越接近 1 表明满意度越高。 x_{ij} 为指标 i 的第 j 实际个观测值， $x_{ij \max}$ 和 $x_{ij \min}$ 分别表示指标 i 的最大值和最小值。

1. 2 协调度评价模型

借鉴物理学中容量耦合的系数模型^⑨，得到不同系统间相互作用的耦合度模型，方程是：

$$\begin{aligned} D &= (C \times T)^{1/2} \\ C &= 2 \{ (u_1 \times u_2 \times u_3) / [(u_1 + u_2)(u_1 + u_3)(u_2 + u_3)] \}^{1/3} \\ T &= aU_1 + bU_2 + cU_3 \end{aligned} \quad (2)$$

式中： $0 \leq C \leq 1$ ， C 为耦合度系数。 u_1 、 u_2 、 u_3 分别指产业、人口和土地子系统对整体耦合度的贡献值。本文每个子系统下仅有一个指标，即二三产业增加值占 GDP 比重、非农人口占地区总人口比重和城市建成区面积占土地总面积比重，所以贡献值实际上就是标准化处理后的相应指标值。

耦合度对各系统的相互作用具有一定指示作用，但一些情况下不能反映系统的整体协整性，在进行区域对比时容易产生误导作用^⑩，本文选择协调耦合度作为主要参考指标。 a 、 b 、 c 对应产业、人口和土地的待定系数，为使 $T \in [0, 1]$ ，定 a 、 b 、 c 之和为 1。本文各取 $1/3$ 。因此，耦合协调度 D 也在 0 — 1 之间。其值越大，各系统的协调耦合度越高，说明越能相互促进，良性发展。本文将协调耦合度分成五级：① $0 \leq D \leq 0.3$ ，不协调耦合；② $0.3 < D \leq 0.45$ ，低协调耦合；③ $0.45 < D \leq 0.65$ ，中协调耦合；④ $0.65 < D \leq 0.85$ ，较协调耦合；⑤ $0.85 < D \leq 1$ ，高协调耦合。

1. 3 重心法

为进一步研究浙江省快速城市化进程中产业、人口与土地非农化的空间平衡性，引入重心法。利用 Arc GIS 的 Mean Center 工具^⑪计算全省二三产业增加值、非农业人口和城市建成区面积的地理重心分布，可以直观地表现出某一方位上是否存在某种要素非农化超前或滞后的现象。如建成区面积重心转移的方向，若与二三产业增加值、非农业人口重心转移方向不一致，则说明这一方向上土地的非农化相对超前于产业和人口非农化，可能存在城市过度蔓延的现象。若三个重心不断趋近，可以反映出全省产业、人口和土地非农化在空间分布上是趋向平衡的。

1. 4 数据来源与处理

浙江省及各市的二三产业增加值、地区国民生产总值，非农业人口和总人口（农业人口和非农业人口之和）来自各省市相应年份的统计年鉴。城市建成区面积数据来自 1999 — 2011 年《中国城市建设统计年鉴》。其中，有四个数据做了调整，分别是

2005 年嘉兴市, 2003、2005 年湖州市及 2006 年舟山市的建成区面积。统计年鉴关于 2004 年、2006 年嘉兴市建成区土地面积的数据分别为 139. 85 和 140. 32 km², 而 2005 年为 163. 09 km², 显得不可思议。本文将 2005 年数据改为前后两年的中间值。笔者认为, 这样的修改是相对合理的, 也是有必要的。其他三个数据的修改原因和修改方式与上述一致。运用公式 (1) 对数据进行标准化处理。

2 结果与分析

2. 1 浙江省产业、人口与土地非农化协调耦合度的时空演化

由公式 (2), 浙江省及各地级市 1999 — 2011 年城市化进程中产业、人口和土地非农化的协调耦合度见表 1。

根据表 1, 可以得出以下结论:

(1) 浙江省及各市产业、人口和土地非农化的协调耦合度都呈上升趋势。全省产业、人口与土地非农化的整体协调耦合度由 0. 54 上升为 0. 76, 从中度协调耦合发展为较协调耦合。各市产业、人口、土地非农化的协调耦合度水平也得到了较大提高, 其中增幅最慢的温州市增量也达到了 0. 15, 嘉兴、舟山、丽水的协调耦合度增幅达到 0. 3 以上。从图 1 可以看出, 1999 — 2011 年的 13 年间, 浙江省每个地级市产业、人口和土地非农化的协调耦合度都实现了升级, 其中, 丽水由不协调耦合升为低协调耦合; 衢州、台州由低协调耦合升为中协调耦合; 温州、湖州、绍兴、金华和舟山由中协调耦合升为较协调耦合; 宁波和嘉兴从中协调耦合一跃升为高协调耦合, 上升两级, 是浙江省升级最快的两个城市。杭州从较协调耦合上升为高协调耦合。浙江省在快速城市化进程中, 产业、人口和土地非农化的相互作用不断优化, 三要素在城市化过程中逐步趋向相互促进的良性发展。

(2) 浙江省产业、人口和土地非农化协调耦合度的区内空间差异较大, 呈现出“北高南低、南北分化”的特点。以 1999 年, 2005 年和 2011 年为例: ①1999 年, 浙江北部六市(嘉兴、湖州、杭州、绍兴、宁波和舟山) 俱已达到中协调耦合度及以上, 仅绍兴、舟山两市的 D 值低于全省整体水平, 南部五市均低于全省水平, 仅金华、温州进入中协调耦合等级, 丽水市尚处于不协调耦合状态; ②2005 年, 北部仅湖州 D 值略低于全省水平, 其他五市都为较协调耦合等级, 南部五市仍都低于全省水平, 仅有金华市进入较协调耦合等级; ③2011 年, 浙北六市仅有湖州 D 值低于全省水平, 其中, 嘉兴、杭州、宁波已跨入高协调耦合等级, 浙南五市仍处于全省水平之下, 仅金华和温州达到较协调耦合水平, 丽水尚处于低协调耦合等级。总之, 浙江产业、人口和土地非农化协调耦合度的南北差距没有得到有效缩小, 北部的嘉兴、杭州、宁波和舟山等市已进入协调共生、互促互进的理想状态, 而南部地区相对滞后, 丽水、台州和衢州尚处于磨合甚至颞颥期。其原因来自两方面: 第一, 整体上南部诸城产业、人口、土地各自的非农化水平落后, 如丽水市 2011 年的二三产业增加值占 GDP 比重、非农业人口占总人口比重分别为 91. 0% 和 17. 2%, 而全省平均值已达到 95. 1% 和 31. 4%; 第二, 南部诸城三要素非农化的协调度(C 值) 与北部城市差距较大, 如 2011 年丽水、台州、衢州、温州、金华的 C 值分别为 0. 62、0. 80、0. 84、0. 86、0. 90, 浙江省平均水平为 0. 96, 而北部城市更高。

(3) 以 2005 年为分界, 浙江省前半期产业、人口和土地非农化的协调耦合度改善速度普遍明显快于后半期(见表 2), 后劲不足问题显现。1999 — 2005 年, 浙江省产业、人口和土地非农化的整体协调耦合度由 0. 54 增至 0. 69, 增幅为 0. 15, 而 2005 — 2011 年增幅为 0. 07, 不足前期一半。各个地级市中, 只有宁波和湖州 2005 年之前和之后的 D 值增量降幅较小, 分别相差 0. 01 和 0. 02, 温州、绍兴和金华后半期 D 值增量为前半期的三分之一左右, 舟山、台州和丽水的增量降幅更大。随着协调耦合度绝对量的增大, D 值增速降低应属正常现象, 但多数城市增量下降过大、过早。如浙江南部五市 2005 年之后 D 值仍有十分大的上升空间和必要, 而温州、衢州和台州 2007 年之后 D 值上升趋于停滞, 协调耦合度最低的丽水市在 2010 年一度出现倒退现象。其他城市协调耦合度处于相似水平时, 上升速度要快得多。反映出, 促进浙江省产业、人口和土地协调非农化的难度在上升。

2. 2 浙江省非农产业、人口与建成区面积的重心转移

运用 Arcgis9.3 的 Mean Center 工具计算浙江省 1999、2005、2011 年二三产业增加值、非农业人口和城市建成区面积的重心分布(见图 1)。二三产业增加值重心小幅向东偏移,持续向北移动,说明浙江省北部偏东地区二三产业增加值增速快于全省其他地区。非农业人口重心西移 0.014° ,北移达 0.079° ,反映出浙江北部偏西地区的人口城市化明显快于其他地区。虽然非农业人口重心移动方向与二三产业增加值重心相似,但移动幅度更大,两者东西方向偏离较大,且各年份二三产业增加值重心与非农人口重心之间的绝对距离呈扩大趋势。这一现象表明浙江省北部产业、人口非农化均快于南部,但前者相对更快,体现出浙江省南北地区产业与人口非农化是不平衡的,而且南北内部同样也是不平衡的,北部偏西人口非农化突出、北部偏东产业非农化突出。1999—2005 年全省城市建成区面积重心大幅度向西南移动,与产业、人口方向相反,加剧了浙江省产业、人口和土地非农化的空间不平衡性。西南地区土地非农化超前,可能存在城市低效扩张的现象。2005—2011 年建成区面积重心向东北移动,说明中南部土地过度非农化有所缓解,但仍处于二三产业增加值和非农业人口重心南部。总体而言,浙江省产业、人口和土地非农化的空间绝对不平衡性并不突出,各个年份三个要素重心间的相对距离均在 12 km 以内。但值得注意的是,在快速城市化进程中,这种空间不平衡性没有随着整体协调耦合性的提升而得到相应改善。

这一问题在产业、人口与土地耦合度(C 值)中得到了验证。以衢州市为例,该市 C 值不断波动,分别在 2000、2002、2004、2007 和 2010 年 5 次出现极小值点,温州、湖州、金华、舟山、台州和丽水等城市同样出现过 C 值的波动现象,且多发生在 2005 年之后。根据公式(3),协调耦合度 D 来自 C 和 T。C 值不断波动,说明浙江省 D 值的提高主要依赖于 T 值的增大,即产业、人口和土地各自非农化程度的上升,而非系统耦合度的提高。2005 年之后,二三产业增加值占 GDP 比重等指标在达到一定水平后上升速度减缓,但 C 值波动情况反而有所加剧。这解释了为什么浙江省 2005 年之后产业、人口和土地非农化的 D 值增量会快速减少,同时也启示我们,今后必须重视产业、人口和土地非农化的地区平衡性,才能不断提高城市化的综合协调性。

2. 3 产业、人口与土地非农化协调耦合度的影响因素

地区经济社会发展水平和自然资源条件显著影响城市化状况[2, 15—16]。本文选取人均 GDP、人均财政收入代表地区经济发展水平,人均公共服务支出、第一产业从业比例、城镇居民人均可支配收入和农民人均纯收入代表社会发展水平,人均土地面积(浙江省矿产、能源资源匮乏)代表资源禀赋,运用皮尔逊(Pearson)双尾相关性检验,分析与 2011 年浙江省产业、人口和土地非农化协调耦合度的相关性。各因素 P 值和皮尔逊相关系数见表 3。表中指标都通过了显著性检验,其中代表地区经济发展水平与效率的人均 GDP 和人均财政收入与产业、人口、土地非农化协调耦合度呈高度正相关。经济发展会吸引农村人口流向城市,提高人口城镇化率[14],并在带动城市用地扩张的同时增加单位土地投入和产出能力[17]。因此,提高经济发展水平是促进区域产业、人口和土地协调非农化的基本动力。

农民人均纯收入、城镇居民人均可支配收入和人均公共服务支出等社会因素对城市化三要素的协调耦合度具有显著正相关作用,第一产业占社会总就业比重与其呈负相关关系。由于浙江省农民兼业化普遍,农民收入水平越高,一定程度上说明农民非农就业参与程度越高,非农化倾向越大,同时增强了其向城市迁移的能力。城镇居民人均可支配收入高意味着城市对农民具有更大的吸引力,促进人口向城市迁移。人均公共服务支出可以体现地区社会保障水平和公共服务质量,有利于人口城镇化。人口城镇化与经济发展存在互为因果的关系[19],二三产业就业容量和比例的上升可以保障农民进城就业与收入,充足的劳动力供给又促进了城市经济发展和城市土地利用需求与方式的改变。浙北地区相对南部地区较高的农民和城镇居民收入、二三产业就业比例和公共服务支出水平更好地促进了产业、人口和土地的协调非农化。

人均土地面积对协调耦合度具有负相关作用,可能的解释是良好的土地资源禀赋刺激城市土地低效扩张,而农民拥有较多土地又会牵制其向城市迁移,阻碍人口城市化。如南部的丽水市是浙江省人均土地面积最大的地级市,其 2011 城市建成区面积是 1999 的 3.52 倍,扩张速度仅次于绍兴市,而非农人口仅占总人口 17.2%,是浙江省各市中最低的。该市产业、人

口和土地非农化尚处低协调耦合等级，居全省末位。

3 结 论

产业、人口与土地非农化是城市化的基本内涵，结合运用协调耦合度和重心法，可以有效评价区域产业、人口、土地非农化过程的综合协调共生性和地区平衡性。对浙江省的研究发现，1999 — 2011 年，研究区产业、人口和土地非农化的协调耦合度得到较快提升，全省由中协调耦合上升为较协调耦合等级，说明各要素之间正趋向互促互进、相得益彰的良性有序发展。各地级市的协调耦合度都实现了升级，其中嘉兴和宁波一跃从中协调耦合跨入高协调耦合。但在协调发展水平整体提高的同时，地区差距未得到有效弥合，“北高南低，南北分化”明显，其中丽水仍处于低协调耦合状态，台州、衢州尚处于中协调耦合等级；地区不平衡未得到有效改善，西北部人口非农化速度领先、东北部产业非农化较快、中南部土地非农化超前，限制综合协调耦合度的提高。

2005 年之后，研究区产业、人口与土地协调耦合度提升速度大幅放缓，但特别是在南部诸市和湖州等市，仍有很大的提升空间和必要。协调耦合度和重心分布状况及对相关影响因素的分析启示我们，今后产业、人口和土地非农化协调性的提高将依赖于各要素间非农化相互作用和地区平衡性的改善。具体而言：①对于产业非农化较快的东北部地区，应加快产业升级转型，提高经济发展质量，推进城乡一体化建设，促进城乡居民共同分享经济发展成果；②对于人口非农化领先的西北部地区，优先发展第三产业，增加就业，扩大失业、住房等社会保障覆盖面，推进进城农民工的市民化进程；③对于产业与人口非农化相对滞后、土地非农化超前的中南部地区，在巩固农业、提高农业效益的同时，积极促进二三产业发展，增加非农就业，改进公共服务，完善社会保障，吸引农村剩余劳动向城市流动。另一方面，通过规划、用途管制等改善土地利用管理，控制城市低效蔓延。

参考文献

- ①顾朝林，吴莉娅． 中国城市化研究主要成果综述 [J]． 城市问题，2008，(12)：2 — 12.
- ②赵新平，周一星． 改革以来中国城市化道路及城市化理论研究述评 [J]． 中国社会科学，2002，(2)：132 — 138.
- ③刘耀彬，李仁东，宋学锋． 中国城市化与生态环境耦合度分析 [J]． 自然资源学报，2005，20 (1)：105 — 112.
- ④刘艳军，李诚固． 东北地区产业结构演变的城市化响应机理与调控 [J]． 地 理 学 报，2009，64 (2)：153 — 166.
- ⑤蔡昉． 未来的人口红利：中国经济增长源泉的开拓 [J]． 中国人口科学，2009，(1)：2 — 10.
- ⑥刘云刚，陈月英． 我国城市化面临的人口压力及其对策 [J]． 中国人口· 资源与环境，2000，10 (S2)：95 — 96.
- ⑦谭荣，曲福田． 现阶段农地非农化配置方式效率损失及农地过度性损失 [J]． 中国土地科学，2006，20(3)：3 — 8.
- ⑧刘盛和，陈田，蔡建明． 中国非农化与城市化的省际差异 [J]． 地理学报，2003，58(6)：937 — 946.
- ⑨陈风桂，张虹欧，吴旗韬，等． 我国人口城镇化与土地城镇化协调发展研究 [J]． 人文地理，2010，(6)：53 — 58.
- ⑩段禄峰，张沛． 我国城镇化与工业化协调发展问题研究 [J]． 城市发展研究，2009，16 (7)：12 — 17.

-
- ⑪梁红梅, 刘卫东, 刘会平, 等. 深圳市土地利用社会经济效益与生态环境效益的耦合关系研究 [J]. 地理科学, 2008, 28 (5) :636 — 641.
- ⑫曹文莉, 张小林, 潘义勇, 等. 发达地区人口、土地与经济城镇化协调发展度研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2012, (2) : 141 —146.
- ⑬Valerie I. The Penguin Dictionary of Physics [M]. Beijing: ForeignLanguage Press, 1996: 92 — 93.
- ⑭Suzanne M, Chihwa K. A Residual-based Test of the Null of Cointegration in Panel Data [J]. Econometric Reviews, 1998, 17(1) : 57 — 84.
- ⑮Tao R, Xu Z G. Urbanization, Rural Land System and Social Security for Migrants in China [J]. Journal of Development Studies, 2007, 43(7) : 1301 — 1320.
- ⑯Domene E, Sauri D, Pares M. Urbanization and Sustainable Resource Use: The Case of Garden Watering in the Metropolitan Region of Barcelona [J]. Urban Geography, 2005, 26 (6) : 520 —535.
- ⑰曹广忠, 白晓. 中国城镇建设用地经济密度的区位差异及影响因素: 基于 273 个地级及以上城市的分析 [J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(2) : 12 — 18.
- ⑱宋伟, 陈百明, 张英. 中国村庄宅基地空心化评价及其影响因素 [J]. 地理研究, 2013, 32 (1) : 20 — 28.
- ⑲Lewis W A. Economic Development with Unlimited Supplies of Labor [J]. The Manchester School, 1954, 22(2) : 139 — 191.