

doi:10.3969/j.issn.1674-117X.2020.03.006

长株潭城市群产业协同度测度及影响因素研究

何文举¹, 李 秋¹, 陈雄超², 张 婉¹

(1. 湖南工商大学 经济与贸易学院, 湖南 长沙 410205;
2. 中国建设银行中山市分行, 广东 中山 528400)

摘 要: 城市群是城市化发展到高度水平的产物, 在城市群发展过程中, 产业结构发展状态直接关系到城市群的可持续发展。长株潭城市群于1997年正式开始规划建设, 发展至今, 三市在融合发展上取得了较好的成效, 但也存在着产业结构相似导致区域内部竞争、行政区域划分弱化合作机制、传统产业比重过大而高新技术产业发展较慢等问题。针对这些问题, 利用熵权法计算长株潭城市群和长株潭三市三次产业发展的有序度, 并建立复合系统模型计算长株潭城市群和长株潭三市的产业协同度, 再利用随机效应模型分析长株潭城市群产业协同度的影响因素。结合产业协同发展的影响因素, 提出加强产业结构规划、加强合作机制建设、完善市场资源配置等建议, 以不断优化长株潭城市群产业协同。

关键词: 长株潭城市群; 产业协同; 熵权法; 复合系统模型; 随机效应模型; 影响因素

中图分类号: F127

文献标志码: A

文章编号: 1674-117X(2020)03-0037-10

引用格式: 何文举, 李 秋, 陈雄超, 等. 长株潭城市群产业协同度测度及影响因素研究[J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2020, 25(3): 37-46.

Study on the Industrial Synergy Degree Measurement of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan City Cluster and its Influencing Factors

HE Wenju¹, LI Qiu¹, CHEN Xiongchao², ZHANG Wan¹

(1. School of Economics and Trade, Hunan University of Technology and Business, Changsha 410205, China;
2. China Construction Bank Zhongshan Branch, Zhongshan Guangdong 528400, China)

Abstract: Urban agglomeration is a product of the high level of urbanization. In the process of urban agglomeration development, the state of industrial development is directly related to the development of urban agglomeration. The planning and construction of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city cluster was officially initiated in 1997. So far, the three cities have achieved good results in the integration development, but there are also some problems such as similar industrial structure leading to regional internal competition, weakening cooperation mechanism in the division of administrative regions, too large proportion of traditional industries and slow development of high-tech industries. In response to these problems, using entropy weight method to calculate the order degree of the three industrial development of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city cluster and that of the three cities respectively, and establish a composite system model to calculate the industrial coordination degree of these three cities, then the random effect model is adopted to analyze the influencing factors of the industrial

收稿日期: 2020-01-10

作者简介: 何文举(1969—), 男, 湖南湘潭人, 湖南工商大学教授, 博士, 硕士生导师, 研究方向为两型社会建设与新型城镇化建设。

synergy of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city cluster. In combination with the influencing factors of industrial coordinated development, this paper puts forward policy suggestions to strengthen industrial structure planning, strengthen cooperation mechanism construction and improve market resource allocation, continuously optimizing the industrial coordination of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan urban agglomeration.

Keywords: Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city cluster; industrial synergy; entropy weight method; composite system model; REM; influential factors

一 文献综述

城市群是城市化发展到了一定程度后的产物,是以大城市为核心,集结周边小城市所组成的城市间一种新的空间形态。国外最初的城市群理论,源自英国的社会学家、城市学家埃比尼泽·霍华德(Ebenezer Howard)提出的“田园城市”这一理论,他主张由农业用地包围城市用地,建设一种同时具有城市和农村优点的理想城市,并提出由多个“田园城市”围绕一个中心城市,组成城市群组发展的概念^[1]。戈特曼等人提出大城市连绵区(megopolis)这一概念,意指连续相邻的都市区通过集聚形成大都市连绵区,每一个都市区都围绕着一个强大的城市核发展,城市化空间发展呈连续格局^[2]。Florida等人提出巨型区域的概念:由城市和周围郊区共同构成的、以较低成本实现资源合理配置的一体化区域,其是由众多中心城市的聚集以及低密度腹地共同组成的全新经济单元^[3]。Florida等人指出城市群正成为各国维持经济增长和发展的重要地理单位,并认为单靠行政区划规划的城市群建设已经过时,需更多地注重区域的基础设施共享、互联互通等^[4]。

现代协同学理论是德国学者赫尔曼·哈肯在现代协调论、系统论等理论的影响下创建的,他认为协同系统是以竞争为前提、以协同为基础的,普遍存在于不同环境中的大量要素形成的子系统通过相互作用,在功能和时空状态上形成有序开放的系统^[5]。协同理论的发展促进了产业协同的实际应用研究。Antonelli研究了高新技术产业的发展状况,分析了高新技术产业与其他产业特别是与制造业的协同关系,最后提出了促进产业间协同发展的建议^[6]。Cabezas等人从系统角度分析工农业和自然的关系,并指出产业生态系统是稳

定且可持续的,强调工业生态化发展需要工农业与自然等协同发展^[7]。Billings等人研究了城市内部产业协同集聚的影响因素,结果表明,不同产业间的协同集聚源于三个因素:劳动力市场之间的流通、中间投入品与最终产品供应商之间的联系、增加信息流动和创新能力^[8]。

在国内,姚士谋最先提出了城市群发展概念,其认为城市群是在特定的地理区位内具有一定数量的不同类型、规模、性质的城市,依靠相邻的自然地理区位、相似的人文环境条件,以一个或几个大城市作为区域经济的核心,借助于完善的现代交通运输网和发达的通讯信息网络,发掘城市之间的内生联系,共同组建的相对完整的城市“综合体”^[9]。顾朝林对城市群概念、城市群国内外研究现状进行了研究,认为中国城市群相关研究需要结合中国国情进行理论和方法上的创新;他还指出城市群和巨型城市区是我国未来城市化空间发育的重要形式^[10]。宁越敏提出城市群界定的6条标准:一是城市群发展的核心必须是大都市区;二是总人口达千万以上可以认定为大城市群;三是城市化水平高于全国平均水平;四是经济发展关系密切;五是历史上有紧密联系;六是经济统计数据齐全。该标准认为中国现有13个大城市群,这些城市群是中国人口的主要增长区域,也是区域经济发展的核心^[11]。方创琳等人梳理了城市群发展的5个规律:形成发育的阶段性规律、多尺度空间集约利用传导规律、空间晶体结构组合规律、自然生长的育树成林规律和可持续发展的梯度爬升规律^[12]。汪彬认为城市群的内涵包括以下几个方面:首先,存在两个或以上的核心城市;其次,城市与城市之间、城乡之间存在紧密的空间联系作用,经济来往密切;最后,区域内不同

等级规模的城市与周围腹地共同构成一个巨大密集的城市群区域^[13]。方创琳总结改革开放 40 多年来我国城市群发展建设的经验后提出, 城市群是国家新型城镇化发展的空间主体, 对我国城镇化发展进程和经济的快速发展作出了巨大贡献, 城市群未来发展的重点将是绿色化、智慧化、国际化和高度一体化^[14]。

朱斌等人认为高科技产业应该从各自独立发展的系统演变为以区域整体产业协同发展为主要目标、以政府引导调控为手段, 形成完全协同化或部分协同化的新型系统, 从而使区域内各要素达到高效整合, 有效促进高科技产业间形成耦合效应、产业关联效应和共生经济效应^[15]。敬雅认为产业协同发展在于产业结构在空间层次上实现分布合理、组织有序, 在发展过程中实现资源共享、要素与技术以及产业间彼此相互带动, 产业内实现合理分工^[16]。宋立楠分析了京津冀区域产业结构现状、空间布局状态、产业协同发展的历史进程, 研究了京津冀产业协同发展的基本内涵、动力机制、系统框架, 总结了京津冀产业协同发展的演化轨迹及客观规律^[17]。陈宜海利用复合系统模型计算了合肥都市圈的产业协同度水平, 再利用灰色关联度分析法研究了合肥都市圈产业协同度的影响因素, 分析了合肥都市圈内产业协同发展现状, 研究有利于推动合肥都市圈产业实现协同发展^[18]。易伟分析了与协同度测度有关联的投影寻踪综合评价、协同熵信息评价、多层嵌套因子、灰色关联分析、熵权法等模型, 指出熵权法更适合于区域经济协同水平测度, 测度模型构建需要选择相关指标组成序参量体系, 再利用有序度、熵、熵权, 最后形成区域经济协同度的测度模型^[19]。魏丽华从空间、成本、能力、制度、创新 5 个方面, 构建京津冀产业协同发展的指标体系和模型, 对京津冀地区产业协同发展进程进行了分析^[20]。

综上所述, 城市群产业协同研究越来越受到学界重视, 研究的方法、角度也在不断更新, 但是长株潭城市群产业研究的相关文献较少, 且大多是定性分析, 没有进一步进行定量分析。长株潭城市群经过不断发展之后, 整个城市群在产业结构和产业协同上发生了新的变化, 需要更客观、全面地分析城市群的产业协同度。另外, 国内现有的产业协同度研究大多是针对某一具体产业进

行的, 对区域经济间的产业研究较少。

因此, 本文利用熵权法计算长株潭城市群和长株潭三市三次产业发展的有序度, 采用复合系统模型计算长株潭城市群和长株潭三市的产业协同度, 并利用随机效应模型对长株潭城市群产业协同度的影响因素进行分析, 以期长株潭城市群的协同发展提供理论参考。

二 长株潭城市群产业发展现状及问题

(一) 长株潭城市群发展概况

长株潭城市群位于湖南省中部、湘江下游, 1997 年湖南省政府作出了推进长株潭经济一体化建设的战略决策, 长株潭城市群正式开始规划建设。长株潭城市群发展至今, 三市在融合发展上取得了较好的成效。长株潭城市群经济发展概况见图 1。由图 1 可知, 长株潭城市群的地区生产总值占全省比重较高, 在 2008 年以后稳定在 40% 以上。在 GDP 增长速度方面, 长株潭地区的 GDP 增长速度趋势总体与湖南省保持一致, 并且长株潭地区 GDP 增速较湖南省总体 GDP 增速要快。近年来, 长株潭地区的 GDP 增速有所下降, 并逐渐与湖南省总体 GDP 增速趋同, 但是地区生产总值所占比重仍然保持在 40% 以上。

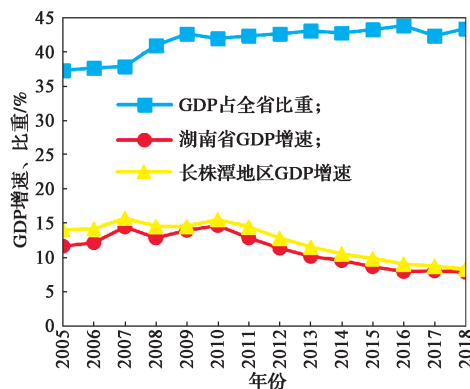


图 1 长株潭城市群经济发展概况

(二) 长株潭三市产业发展现状

从长株潭三市经济总量来看, 长沙市经济发展水平远超株洲市和湘潭市。2018 年, 长株潭三市的 GDP 分别为 11 003.41 亿元、2 631.5 亿元和 2 161.4 亿元, 经济实力相差悬殊, 直接导致各市一般公共预算支出和全社会固定资产投资存在显著差距。按长株潭三市一二三产业对 GDP 增长的贡献率来看, 三市 GDP 增长主要依靠第二产业带动, 总体呈现出“二三一”的产业发展局面。其中,

长沙市 GDP 增长的主要贡献来自于第三产业,明显超过其他二市,且在 2016 年后,第三产业的贡献率超过第二产业,成为拉动长沙市经济增长的主要力量;而株洲市和湘潭市的第三产业贡献率虽然有一定程度的增加,但二市经济增长贡献率最大的产业依旧是第二产业,并且株洲市和湘潭市第一产业贡献率较长沙市要高。表 1 为长株潭三市三次产业对 GDP 增长的贡献率。

表 1 长株潭三市三次产业对 GDP 增长的贡献率

年份	长沙	株洲	湘潭
2005	3.3:52.8:43.9	7.7:59.2:33.1	6.5:56.3:37.2
2006	2.9:45.3:51.8	6.2:58.1:35.7	7.3:60.4:32.3
2007	2.8:45.9:51.3	4.4:57.9:37.7	4.9:58.7:36.4
2008	2.6:53.0:44.4	8.2:63.8:28.0	7.3:67.0:25.7
2009	2.1:52.1:45.8	4.5:61.1:34.6	4.8:61.3:33.9
2010	1.3:63.1:35.6	6.4:70.5:23.1	4.3:72.2:23.5
2011	1.2:67.9:30.9	2.9:70.8:26.3	2.8:73.5:23.7
2012	1.2:61.5:37.3	6.9:61.9:31.2	3.2:61.6:35.2
2013	0.9:58.4:40.7	2.3:66.4:31.3	2.4:57.4:40.2
2014	1.5:61.1:37.4	3.3:62.7:34.0	3.5:57.5:39.0
2015	1.1:50.3:48.6	2.8:50.8:46.4	2.8:50.3:46.9
2016	1.3:39.5:59.2	3.4:48.6:48.0	3.0:44.4:52.6
2017	1.2:42.1:56.7	3.6:47.0:49.4	2.9:39.5:57.6
2018	1.4:38.5:60.1	3.3:50.5:46.2	2.7:48.6:48.7

数据来源:各市 2005—2018 年国民经济和社会发展统计公报。

图 2~4 为长株潭三市的三次产业结构。

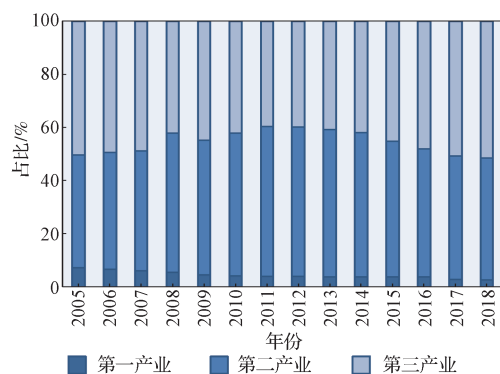


图 2 长沙市三次产业结构

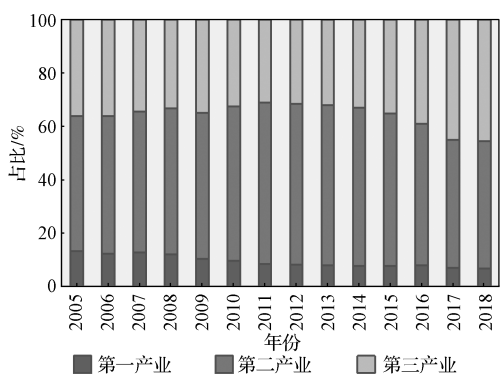


图 3 株洲市三次产业结构

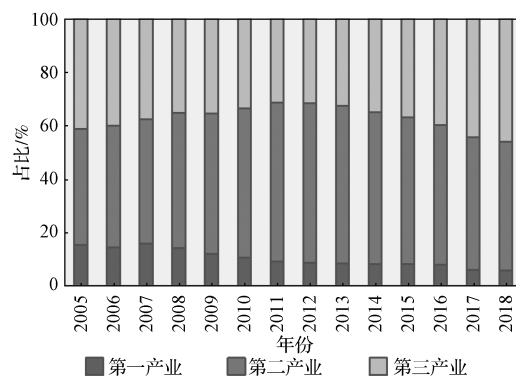


图 4 湘潭市三次产业结构

从产业结构来看,三市第一产业占 GDP 比重整体呈现不断降低的趋势,其中,长沙市第一产业所占比重最低,湘潭市第一产业所占比重最高。第二产业是长株潭三市的支柱产业,尤其是株洲市的第二产业所占比重几乎每年都超过了 50%,虽近年来有所缩减,但依旧占据了较大的比重;长沙市和湘潭市第二产业所占比重都表现出先增加后减小的趋势,但湘潭市第二产业所占比重较长沙市要高,波动趋势也较小。长沙市的第三产业发展程度最好,占比一直较高,中间虽然有所下降但近年来增长迅速;湘潭市的第三产业发展趋势与长沙市相似,但发展程度不及长沙市高,其 GDP 依旧第二产业占比最大;株洲市的第三产业近年来才有所发展,且发展速度较快,但其 GDP 依旧以第二产业为重。

(三) 长株潭三市产业协同发展中存在的问题

1. 产业结构相似导致区域内部竞争

从产业结构分析和产业贡献率来看,三市的产业结构非常相似。从湖南省统计局和各市统计公报披露的数据来看,长株潭三市地区生产总值中,工业产值和建筑业产值占比非常大,工业企业单位主要以重工业为主,说明长株潭三市主导产业结构十分相似。第一产业中,三市农产品、林产品和农畜产品也都是以稻谷、茶籽油和肉猪为主。长株潭三市政府虽然极力促进城市群一体化的发展,但三市行政主权依旧独立,这不可避免地会导致资源分割和利益冲突等问题。相似的产业结构和有限的资源存量导致长株潭三市内部竞争加大,不利于区域产业协同发展。

2. 行政区域划分弱化了合作机制

长株潭城市群规划建设至今,较早地建立起了主管城市群建设的行政体系;但是城市群行政体

系独立于三市政府, 在城市群发展过程中, 地区之间的“行政壁垒”也没有消失, 行政分割现象十分明显。由于三市是独立的行政体系, 基于三市各自的发展优势进行区域整体产业优化整合十分困难。除此之外, 长株潭三市之间经济互补性不强, 支柱产业和新兴产业未在区域内形成辐射带动作用。另外, 城市群内部成员间的经济实力差距直接导致政府服务社会实力的悬殊, 并导致三市在社会服务方面也很难做到一体化。各市之间行政独立, 必然会使得三市在发展过程中首先考虑自身利益, 缺少合作发展的意愿, 其不利于城市群产业协同发展水平的提高。

3. 传统产业比重过大, 高新技术产业发展较慢

长株潭三市均是以重工业为主的老工业基地, 传统产业发展比较扎实, 从统计数据来看, 传统产业依旧是长株潭地区经济发展的核心增长极。在大力促进新兴产业发展的战略上, 高新技术产业的固定投资占比加大, 长株潭城市群内部高新技术产业得到支持, 高新技术产业持续发展, 产业增加值增大, 但其在地区生产总值中所占比例不大, 还不是城市群经济发展的核心支柱。从高新技术产业分布状态来看, 三市各自批准成立了高新技术产业开发区, 这虽然促进了本市高新技术产业的发展, 但也使得城市群内部高新技术产业较为分散, 联合效应不强, 不利于城市群产业协同发展。

三 长株潭城市群产业协同度测量

协同度测量的方法很多, 主要有多层嵌套因子模型、灰色关联度分析法、协同熵信息评价数学模型、哈肯模型和熵权法等。本文参考了刘升学等人^[21]计算湖南省区域经济协同发展的方法, 采用熵权法及构建复合系统模型的方式, 对长株潭城市群产业协同度进行测定。

(一) 复合系统协同度测算模型的构建

1. 模型赋值

长沙市、株洲市和湘潭市三个地理位置相邻的地级市共同构成了长株潭城市群, 由于行政区域的划分, 行政管理各自为政, 三个地级市是各自独立的系统, 长株潭城市群则是这三个地级市的融合系统。在进行产业协同度分析时, 可以把长株潭三市的产业看成一个复合系统, 三次产业

作为子系统。定义复合产业系统为 S , $S=\{S_1, S_2, S_n\}$, 其中 S 是复合系统, S_i 是子系统, n 为子系统个数, 每个子系统选取 m 个指标, 设 x_{ij} 为子系统 i 的第 j 个指标的值。定义子系统 S_i 的序参量为 $x_i=(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ij})$, 其中 $n \geq 1, i \in [1, n]$ 。

2. 子系统有序度模型构建

(1) 序参量的标准化处理

本文采用熵权法对长株潭城市群及长株潭三市产业子系统进行有序度的计算。首先需对序参量所选指标的原始数据进行标准化处理。数据的标准化处理主要有两种方式, min-max 标准化法和 Z-score 标准化法, 本文采用 min-max 标准化法。

$$\begin{aligned} \text{正向指标: } x'_{ij} &= \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}; \\ \text{负向指标: } x'_{ij} &= \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}}. \end{aligned} \quad (1)$$

正向指标数据越大, 说明其对子系统作用越大; 负向指标数据越小, 说明其对子系统作用越大。结合本文实际, 统一采用正向指标来进行计算。其中, $x_{\max}, x_{\min}$ 分别为各序参量在考察期间的最大值与最小值。

(2) 求序参量的熵

子系统 S_i 中的 m 个序参量中第 j 个序参量的熵值公式为

$$e_j = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n f_{ij} \ln(f_{ij}), i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m, (2)$$

其中, $f_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n x'_{ij}}$, 若 $f_{ij}=0$, 则令 $f_{ij} \ln(f_{ij})=0$ 。

(3) 求序参量的熵权

子系统 S_i 的 m 个序参量中的第 j 个序参量的熵权公式为

$$\omega_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^m (1 - e_j)}, j=1, 2, \dots, m, (3)$$

其中, $0 \leq \omega_j \leq 1, \sum_{j=1}^m \omega_j = 1$ 。

(4) 求子系统的有序度

序参量的数值大小和序参量具体的组合形式 (即上文所计算的熵权) 都与序参量对子系统的贡献程度有关, 序参量的数值越大, 对子系统有序度的贡献也就越大。

子系统 S_i 的有序度计算公式为

$$\mu_i(S_i) = \sum_{j=1}^m \omega_j(x'_{ij}), i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m. (4)$$

3. 复合系统协同度模型构建

复合系统产业协同度测定公式为

$$\varphi = \gamma_3 \sqrt{\prod_{i=1}^3 (\mu_i^1(S_i) - \mu_i^0(S_i))}, \text{ 且 } 0 \leq \varphi \leq 1, (5)$$

$$\text{其中 } \gamma = \begin{cases} 1, \mu_i^1(S_i) \leq \mu_i^0(S_i); \\ -1, \mu_i^1(S_i) > \mu_i^0(S_i). \end{cases}$$

式中: 0 定义为基期, 1 定义为报告期; $(S_i)_{\leq t}$ 和 (S_i) ; 分别表示子系统 S_i 报告期和基期的有序度; φ 表示经济复合系统协同度。

对于复合系统协同度评价标准, 本文采用大多数国家普遍采用的协同度等级划分标准(见表2)。

表2 复合系统协同度评定标准

协同度	$0 < \varphi \leq 0.4$	$0.4 < \varphi \leq 0.6$	$0.6 < \varphi \leq 0.8$
协同等级	不协同	轻度不协同	基本协同
协同度	$0.8 < \varphi \leq 0.9$	$0.9 < \varphi \leq 1$	
协同等级	良好协同	优质协同	

4. 序参量指标的选取和数据来源

本文按一二三产业结构划分, 按照数据选取的科学性、完备性和可获取性原则, 并借鉴夏业领等人^[22]的指标体系, 结合长株潭实际情况, 构建出本文计算产业协同的指标体系(见表3)。

表3 产业协同度测量指标体系

子系统	序参量	单位
第一产业	第一产业增加值	亿元
	第一产业固定资产投资	亿元
	第一产业从业人员	万人
第二产业	第二产业增加值	亿元
	第二产业固定资产投资	亿元
	第二产业从业人员	万人
第三产业	第三产业增加值	亿元
	第三产业固定资产投资	亿元
	第三产业从业人员	万人

(二) 整体协同度的测算

1. 子系统有序度的计算

考虑到各指标序参量的量纲不同所带来的影响, 首先将原始数据代入公式(1)进行标准化处理; 再将标准化处理后的数据代入公式(2)、(3), 计算出各序参量的熵权; 然后代入公式(4), 计算子系统的有序度。计算结果见表4~6。

从表4来看, 第一产业子系统有序度中, 株洲市第一产业有序度程度最高, 湘潭市最低。长株潭城市群的第一产业有序度最高达到0.7以上,

有序度较高, 且2005—2017年, 长株潭城市群第一产业有序度呈上升趋势, 说明长株潭城市群第一产业一直在朝有序化发展。其中, 株洲市第一产业协同度程度最高, 在长株潭三市中发展最好; 而长沙市和湘潭市第一产业有序度近几年有所下降, 可能是因为两市近几年降低了第一产业的固定资本投入, 由此影响了两市第一产业的有序度发展。

表4 第一产业有序度

年份	长株潭城市群	长沙	株洲	湘潭
2005	0.174 9	0.273 1	0.095 3	0.012 2
2006	0.186 4	0.296 2	0.095 9	0.039 4
2007	0.219 2	0.310 5	0.125 2	0.095 7
2008	0.268 0	0.358 3	0.154 4	0.140 1
2009	0.267 1	0.308 9	0.150 9	0.198 3
2010	0.386 1	0.512 3	0.174 6	0.276 1
2011	0.429 2	0.559 3	0.198 5	0.316 6
2012	0.508 7	0.645 7	0.250 5	0.369 6
2013	0.592 8	0.705 0	0.349 8	0.436 9
2014	0.636 6	0.691 1	0.434 8	0.598 6
2015	0.699 3	0.732 9	0.493 8	0.741 9
2016	0.717 3	0.698 8	0.598 7	0.614 2
2017	0.761 8	0.578 0	0.881 1	0.548 2

表5 第二产业有序度

年份	长株潭城市群	长沙	株洲	湘潭
2005	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
2006	0.034 2	0.037 2	0.030 4	0.035 2
2007	0.099 1	0.118 6	0.073 3	0.078 5
2008	0.171 5	0.194 6	0.143 4	0.121 7
2009	0.251 8	0.299 2	0.176 5	0.178 7
2010	0.353 4	0.406 0	0.261 9	0.296 4
2011	0.471 4	0.555 9	0.343 9	0.320 8
2012	0.577 3	0.639 7	0.448 9	0.544 0
2013	0.699 8	0.749 2	0.548 5	0.812 5
2014	0.777 6	0.836 0	0.655 6	0.688 1
2015	0.878 2	0.933 5	0.753 0	0.831 6
2016	0.929 2	0.940 0	0.834 6	0.985 0
2017	1.000 0	1.000 0	0.939 7	0.964 6

从表5~6可以看出, 长株潭城市群第二产业和第三产业有序度发展极为相似, 都是起点较低, 但发展十分迅速, 有序度程度非常高。这是由于长株潭三市第二产业为传统支柱产业, 第三产业又是经济转型后鼓励大力发展的产业, 发展较为成熟, 加上各方面的投入, 有序度发展程度自然很高。同时, 不难发现, 2005—2013年, 第二产业有序度增长较快; 2013年以后, 第三产业有序度增长较快。这也是长株潭地区积极推动产业结构优化升级带来的结果。

表6 第三产业有序度

年份	长株潭城市群	长沙	株洲	湘潭
2005	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.042 6
2006	0.034 3	0.028 5	0.037 8	0.085 9
2007	0.093 4	0.092 4	0.071 7	0.133 2
2008	0.162 1	0.169 8	0.118 0	0.158 1
2009	0.244 6	0.261 0	0.174 0	0.208 7
2010	0.317 6	0.342 6	0.258 5	0.189 0
2011	0.388 7	0.420 6	0.339 6	0.183 6
2012	0.475 2	0.500 8	0.422 2	0.279 1
2013	0.581 9	0.581 0	0.541 0	0.472 7
2014	0.690 7	0.665 6	0.660 0	0.668 3
2015	0.785 0	0.759 9	0.732 1	0.787 6
2016	0.884 5	0.860 3	0.842 0	0.887 4
2017	0.997 8	1.000 0	0.902 8	0.941 1

2. 复合系统协同度的测算

将前文所计算得到的三次产业子系统有序度结果代入公式(5),计算长株潭三市及长株潭城市群的产业协同度,结果见表7,其产业协同度发展趋势见图5。为了实现不同年份之间的对比,本文统一以2005年为基期计算。

表7 长株潭城市群产业复合系统协同度

年份	长株潭城市群	长沙	株洲	湘潭
2006	0.023 8	0.029 0	0.009 0	0.034 6
2007	0.074 3	0.074 2	0.053 9	0.084 1
2008	0.137 3	0.141 2	0.100 0	0.121 6
2009	0.178 4	0.140 9	0.119 5	0.176 8
2010	0.287 3	0.321 6	0.175 1	0.225 4
2011	0.359 8	0.406 0	0.229 3	0.239 7
2012	0.450 7	0.492 4	0.308 7	0.358 3
2013	0.554 1	0.572 9	0.422 7	0.529 5
2014	0.628 2	0.615 0	0.527 6	0.632 1
2015	0.712 4	0.688 3	0.603 4	0.767 5
2016	0.763 9	0.700 8	0.707 3	0.794 2
2017	0.836 6	0.673 1	0.873 6	0.774 5

根据表7和表2可以看出,长株潭城市群整体产业协同度达到了良好协同,且产业协同度一直处于上升的趋势。长株潭三市中,株洲市产业协同度最高,达到了良好协同;经济最发达的长沙市产业协同度反而最低,和湘潭市一样都只是基本协同;株洲市产业协同度一直处于上升趋势,而长沙市和湘潭市在2017年产业协同度都下降了。综合各产业子系统有序度来看,复合系统的变化趋势与子系统相同,且协同度的高低也由子系统的有序度来决定。长沙市和湘潭市产业协同度下降是受第一产业有序度的影响;而株洲市三次产业子系统有序度都在不断上升,从而其产业协同度也不断上升。由此可见,三次产业间的平衡发

展对产业整体协同影响很大。

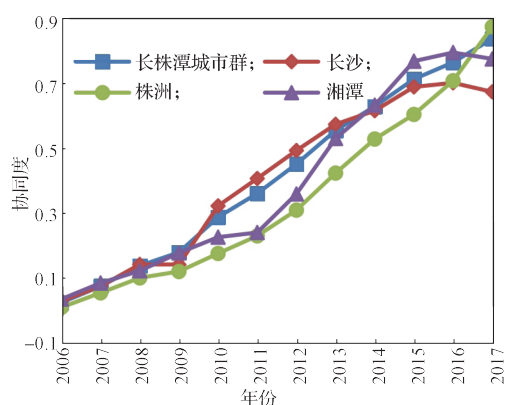


图5 长株潭城市群产业协同度发展趋势

四 长株潭城市群产业协同发展的影响因素

区域产业协同发展受多种因素的影响,本文根据产业经济学、区域经济学的相关理论,参考其他学者的产业协同度影响因素指标,将政策环境、投资水平、市场发展程度、人力资本、科研创新能力、信息化水平和交通密度7个方面作为产业协同发展的影响因素。长株潭城市群的产业协同发展需要长株潭三市政府的合作、支持,政府应该从政策、资金等方面提供良好的政策环境,以促进城市群的产业协同发展。实践证明,投资扩大了产业发展规模,市场发展程度对推动产业结构升级有很大影响;人力资本是产业发展的重要部分,丰富的人力资本可以发挥知识溢出效应,实现城市群内部的合作、交流,促进产业协同;科研创新能力是产业结构升级的核心动力;信息化水平是信息技术推动产业升级的直接动力;交通基础设施的发展可以有效降低运输成本,提高各生产要素的周转速度,促进城市群内各行业的发展,推动产业协同发展。

(一) 模型构建和指标选取

1. 模型构建

为了验证上述各因素对产业协同是否有影响,设定下列计量模型对长株潭产业协同度的影响因素进行实证检验。相关研究数据来源于2006—2018年的《中国城市统计年鉴》《湖南省统计年鉴》和长株潭三市统计局发布的2005—2017年的国民经济和社会发展统计公报等。

$$\ln Y = a_0 + \sum a_i \ln X_i. \quad (6)$$

2. 指标选取

以长株潭城市群产业协同度和长株潭三市产业协同度作为被解释变量,用变量 Y 表示;政策环境采用地方政府财政支出(X_1)来度量;投资水平分别用固定资产投资(X_2)和实际利用外资(X_3)来衡量;市场发展程度用市场化水平和市场需求来描述,分别用民营企业数(X_4)和城镇人均可支配收入(X_5)、人口密度(X_6)来衡量;人力资本用地区从业人员数量(X_7)来度量;科研创新能力用规模以上工业企业 R&D 人员(X_8)和专利申请数(X_9)来度量;信息化水平用互联网用户数(X_{10})来度量;交通密度用高速公路里程(X_{11})来度量。

(二) 模型计算和结果分析

1. 单位根检验

为避免伪回归现象,需对原数据进行单位根检验,本文采用单位根检验 LLC 方法,检验结果见表 8。结果显示,专利申请数、互联网用户数和高速公路里程通过了 10% 水平下的检验,其余指标均通过 5% 水平下的检验,这说明原数据不存在单位根,原序列是平稳的,可以进行回归分析。

表 8 单位根检验结果

变量	$\ln Y$	$\ln X_1$	$\ln X_2$	$\ln X_3$	$\ln X_4$	$\ln X_5$
LLC	-1.793 6	-4.132 1	-6.427 8	-3.601 4	-2.707 3	-2.693 9
	0.003 6	0.000 0	0.000 0	0.000 2	0.003 4	0.003 5
变量	$\ln X_6$	$\ln X_7$	$\ln X_8$	$\ln X_9$	$\ln X_{10}$	$\ln X_{11}$
LLC	-0.397 5	-3.154 1	-12.455 0	-1.339 3	0.131 4	-1.396 5
	0.045 5	0.000 8	0.000 0	0.090 2	0.056 2	0.081 3

2. 模型回归估计

模型回归估计结果如表 9 所示。

表 9 模型回归估计结果

解释变量	随机效应		稳健性检验	
	Coef.	$P> t $	Coef.	$P> t $
X_1	1.278 925 0	0.135	0.745 464 3	0.384
X_2	1.569 439 0	0.000	1.909 582 0	0.001
X_3	1.131 379 0	0.006	0.861 306 4	0.022
X_4	-0.641 598 2	0.264	-1.649 339 0	0.206
X_5	0.169 916 2	0.041	0.180 145 4	0.037
X_6	0.907 238 3	0.098	2.033 190 0	0.081
X_7	-0.244 109 0	0.722	-1.692 900 0	0.457
X_8	-0.098 815 4	0.683	-0.390 335 9	0.634
X_9	-0.331 666 7	0.189	-0.316 717 1	0.235
X_{10}	0.917 554 4	0.000	1.059 035 0	0.000
X_{11}	0.514 702 4	0.002	0.597 423 2	0.000
常数项	-15.884 970 0	0.110	-10.369 240 0	0.273
within	0.972 4			
R^2 between	0.999 8		0.971 3	
overall	0.972 8			
Hausman 检验	3.32 (0.985 7)			

面板数据回归有固定效应和随机效应两种模型,本文先用两种模型分别进行检验,然后用豪斯曼检验判断最终采用哪种模型,检验结果见表 9。

3. 结果分析

固定资产投资、实际利用外资、城镇人均可支配收入、互联网用户数、高速公路里程通过了 5% 水平下的显著性检验,人口密度通过了 10% 水平下的显著性检验,说明投资水平、市场发展程度中的市场需求、信息化水平和交通密度对产业协同有显著性影响。

投资水平中的固定资产投资和实际利用外资都通过了检验,且都呈正相关,说明投资水平对产业协同具有显著性影响。固定资产投资直接决定了社会资源要素的配置,影响着产业结构的状态,固定资产投资与三次产业结构有着密切关系。通过调整固定资产投资结构,可以影响到三次产业结构,促进产业协同。实际利用外资体现的是外商投资对产业结构的影响,外资的引入提高了资金的配置效率,将资金投入高新技术产业能有效推动产业结构向技术型转变,推动产业结构升级,促进产业协同。

市场发展程度中只有体现市场需求的城镇人均可支配收入和人口密度通过了检验,且呈正相关关系,说明市场需求对产业协同有显著性影响。区域间市场发展程度是产业协同发展的依靠,一个完善的市场可以促进城市群内部资源的合理配置和城市群产业的协调发展。长株潭城市群市场需求的扩大能拉动内需、刺激产业生产,市场需求的差异性也可以促进产业的多样化发展、优化产业结构、促进产业协同。

体现信息化水平的互联网用户数通过了检验,呈正相关关系,说明信息化水平对产业协同有显著性影响。科技革命以来,信息化发展水平已经成为了国家综合实力的重要表征,信息技术是促进经济发展的决定性要素。将信息技术充分开发和应用于产业发展之中,能加快各生产单位、供求双方的信息流通,有效改善市场流通过程中信息不对称的情况,避免由于信息共享不及时而造成的损失,减少资源浪费,提高产业生产效率,带动产业协同发展。

交通密度中的高速公路里程通过了检验,呈正相关关系,说明交通基础设施完善程度对产业协

同有显著性影响。完善交通基础设施,是地区间资源有效流通、各行业实现往来的基础。良好的交通基础设施能直接促进劳动力的流动,降低运输成本,吸引资本的流入,同时能间接带动配套基础设施的完善,提高城镇化率,这些因素有效地推动了产业结构转型。

其余影响因素如财政支出、民营企业数、地区从业人员数量等指标没有通过检验,说明这些指标与产业协同度无显著性相关影响。从财政支出、民营企业数、地区从业人员数量这三个指标来看,从理论上讲,其会促进产业协同发展,但由于长株潭城市群内部发展不平衡的问题,导致各指标系数差异较大,对产业协同的影响更加不明显。从创新能力方面来看,科技创新能力的提高,显然会带动高新技术产业的发展,推动产业结构优化升级,促进产业协同;但是长株潭城市群高新技术开发区分散,高新技术产业发展程度不是很高,产业集聚效应不强,因此,其对产业协同的影响也不明显。

五 长株潭城市群产业协同发展建议

从最开始提出长株潭一体化发展战略至今,长株潭城市群区域经济一体化发展在湖南省政府和长株潭三市政府的推动下取得了一定的进展,但由于三市在发展过程中以自身为重,在城市群建设过程中缺乏主动性,导致一体化建设进程缓慢。通过前文长株潭城市群产业协同度的测算及影响因素分析,结合实际情况,提出以下建议。

(一) 加强产业结构规划,优化产业协同

长株潭城市群产业协同发展固然受市场需求的影响,但是单一的市场调控可能会导致市场失灵,因此,三市政府应当充分发挥政府宏观调控的作用,从长株潭城市群整体产业结构出发,对长株潭城市群产业结构进行合理规划。

第一产业方面,农业是民生之本,要保持农业的稳定发展,推动传统农业向现代农业转变。三市要加大农业的固定资本投入,对农业生产中所需的基础设备进行改造,提高农业生产机械化水平;同时,将信息化技术充分应用于农业生产,提高农业生产效率。对于农业从业人员,要提高第一产业的劳动力素质,对从业人员进行培训,让他们学会现代农业的生产方式,充分实现科技

创新在第一产业生产过程中的作用。建设各市优势农产品产业,推动农林牧渔服务业的发展,培育农产品加工品牌,提高规模效益。

第二产业方面,一方面要加快城市群内传统工业产业的优化升级,推动新型工业化的发展,另一方面要发展壮大高新技术产业。长株潭三市是湖南省传统老工业基地,多以粗放型生产为主,需要加快传统工业的转变。长株潭三市应以高新技术开发区为依托,大力发展高新技术产业,提高高新技术产业在经济发展中的作用,用高新技术产业发展来降低传统工业转变带来的经济下行风险。整合城市群内资源,根据三市各自的优势产业进行分工合作,扩大产业集群的积聚力量,打造城市群内优质的产业集群品牌。

第三产业方面,需加快推进第三产业的发展,促进产业结构从“二三一”向“三二一”模式改变。改造传统服务业,发展现代服务业,促进长株潭城市群内旅游、金融、物流等产业朝一体化方向发展,建立功能齐全、竞争有序、全面协同发展的一体化现代服务业体系。加快生产性服务业的发展,充分发挥第三产业对其他产业的协同带动作用,促进三次产业协同有序发展。

(二) 加强合作机制建设,促进产业协同

在城市群发展建设过程中,要加强长株潭城市群机构职能的领导作用,弱化各市之间的行政壁垒,用行政手段促进长株潭三市的进一步合作,在社会发展的各个方面实现更深层次的一体化发展。城市群内各成员政府要明确自身在长株潭城市群产业协同发展中的定位,根据城市群发展规划,在城市群发展主管单位的带领下,发挥政府职能,出台相关的政策法规,激励本地区产业与城市群整体产业实现协同发展。各市的生产单位、行业组织处于产业发展的一线,对自身产业的发展现状、趋势自然有更深入的认识,其应在城市群产业协同发展过程中充当中介角色,以推动长株潭三市各行业的合作,促进产业协同发展。

长株潭三市在经济发展水平、地理区位条件上都有很大的差异,要实现长株潭城市群的产业协同,就必须建立起涵盖整个城市群的协同发展机制。这一机制应当以省政府为领导,以长株潭三市政府为中坚力量,以各市场及民间组织为参与力量。在这一机制下,长株潭城市群内各

成员要以城市群产业协同为发展目标,利用资源、产业优势,发展各自主导产业,并以城市群为核心进行合作。在合作发展过程中,要对参与方的产权和利益进行保护,以避免城市间竞争合作时产生恶性竞争,影响产业协同。

(三)完善市场资源配置,推动产业协同

市场资源配置的效率会影响产业协同,高效的资源配置会促进产业协同,低效的资源配置则会拉低产业协同,因此,必须建立长株潭城市群统一规划、合理有序的市场资源配置系统。一方面,要加快促进城市群内部的产业资源整合,推动资源流向高新产业、优势产业和特色产业,提高资源利用效率,尽早实现城市群资源配置一体化;另一方面,要加快行业市场化体制改革。市场化效率低的情况下,市场资源配置得不到有效配置,进而会影响与其相关的其他产业的发展,影响产业协同。要强力推进资源配置向以市场为主转变,打破行业垄断和职能歧视,着手建立统一规范、竞争公平有序的市场准入原则,提高市场资源的利用率,促进产业协同。除此之外,长株潭城市群可以建立统一规划的公共服务体系。这样,一方面可以减少由地区发展不平衡带来的公共服务差异;另一方面,统一高效的公共服务体系能为城市间资源合理流动扫除障碍,提高资源流通速率,有效推动城市群产业协同发展。

参考文献:

- [1] 埃比尼泽·霍华德. 明日的田园城市[M]. 金经元, 译. 北京: 商务印书馆, 2010: 41-45.
- [2] 戈特曼 J, 李 浩, 陈晓燕. 大城市连绵区: 美国东北海岸的城市化[J]. 国际城市规划, 2009, 24(S1): 305-311.
- [3] FLORIDA R, GULDEN T, MELLANDER C. The Rise of the Mega-Region[J]. Cambridge Journal of Regions Economy and Society, 2008. doi: 10.1093/cjres/rsn018. Source: RePEc.
- [4] RAHAYU H, HAIGH R, AMARATUNGA D. Strategic Challenges in Development Planning for Denpasar City and the Coastal Urban Agglomeration of Sarbsgita[J]. Procedia Engineering, 2018, 212: 1347-1354.
- [5] 赫尔曼·哈肯. 协同学[M]. 北京: 原子能出版社, 2007: 25-30.
- [6] ANTONELLI C. Localized Technological Change, New Information Technology and the Knowledge-Based Economy: The European Evidence[J]. Journal of Evolutionary Economics, 1998, 8(2): 177-198.
- [7] CABEZAS H, PAWLOWSKI C W, MAYER A L, et al. Simulated Experiments with Complex Sustainable Systems: Ecology and Technology[J]. Resources, Conservation and Recycling, 2005, 44(3): 279-291.
- [8] BILLINGS S B, JOHNSON E B. Agglomeration Within an Urban Area[J]. Journal of Urban Economics, 2016, 91: 13-25.
- [9] 姚士谋. 中国城市群[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1992: 3-10.
- [10] 顾朝林. “十二五”期间需要注重巨型城市群发展问题[J]. 城市规划, 2011, 35(1): 16-18.
- [11] 宁越敏. 论中国城市群的发展和建设[J]. 区域经济评论, 2016(1): 124-130.
- [12] 方创琳, 王振波, 马海涛. 中国城市群形成发育规律的理论认知与地理学贡献[J]. 地理学报, 2018, 73(4): 651-665.
- [13] 汪 彬. 国内外城市群理论发展演进及研究动向[J]. 区域经济评论, 2018(1): 97-107.
- [14] 方创琳. 改革开放40年来中国城镇化与城市群取得的重要进展与展望[J]. 经济地理, 2018, 38(9): 1-9.
- [15] 朱 斌, 谢章澎. 对闽台高科技产业协同发展的探讨[J]. 高科技与产业化, 2001(4): 43-45.
- [16] 敬 雅. 京津冀区域产业协同发展研究[D]. 北京: 首都经济贸易大学, 2016.
- [17] 宋立楠. 京津冀产业协同发展研究[D]. 北京: 中共中央党校, 2017.
- [18] 陈宜海. 合肥都市圈产业协同性研究[D]. 合肥: 安徽大学, 2017.
- [19] 易 伟. 区域经济协同度测度模型构建[J]. 合作经济与科技, 2018(24): 21-23.
- [20] 魏丽华. 京津冀产业协同水平测度及分析[J]. 中国流通经济, 2018, 32(7): 120-128.
- [21] 刘升学, 刘甜甜. 湖南省区域经济协同发展研究[J]. 南华大学学报(社会科学版), 2018, 19(5): 64-71.
- [22] 夏业领, 何 刚, 王雯雯. 皖江城市带产业创新协同度测度及影响因素分析[J]. 铜陵学院学报, 2017, 16(6): 57-63.

责任编辑: 徐海燕