

我国31个省现代服务业发展潜力的水平特征及分布动态

林晓薇¹, 陈忠²

(1.福州外语外贸学院财会系,福建 福州 360202;
2.福州外语外贸学院开放型经济与贸易研究中心,福建 福州 360202)

摘要:为有助于探讨十二五期间我国现代服务业的发展潜力问题,构建现代服务业发展潜力评价指标体系,为建设现代化服务业提供重要政策参考,通过综合利用加权主成分TOPSIS法、Kernel密度估计和马尔科夫链等研究方法,对中国31个省份的现代服务业发展潜力及分布动态时序特征进行研究。分析结果显示,中部地区在十二五规划期间,现代服务业发展潜力变化最为明显,其他地区省份的现代服务业发展潜力水平均呈现出较为稳定的状态;其次,发展潜力级别较低的省份往往具有后发优势,并呈现出显著的现代服务业发展潜力增长的趋同现象;再者,我国的现代服务业潜力水平呈现空间聚集于分散特性,但潜力水平较低时,趋近于空间聚集,反之,为空间扩散。

关键词:服务业;潜力;TOPSIS;Kernel密度估计;分布动态

中图分类号:G 124

文献标识码:A

文章编号:1000-260X(2017)04-0043-07

一、引言

自1998年金融危机以后,全球制造业和生产企业发展持续低迷,但服务业却显出极大的增长动力,发展速度异常迅猛。再加上政府高度重视,受到各种政策扶持,企业的发展热情也相对较高。目前在发达国家的产业部门中,已经基本确立了服务经济的产业结构;发展中国家也正在加快发展服务业,逐步开始向服务经济转型。作为服务经济条件下的支柱产业,现代服务业正在逐步取代制造业,成为我国经济发展的主要推动力^[1]。因此,对我国31个省份的现代服务业进行充分的了解和分析,深入探讨区域现代服务业发展潜力的空间格局,研究发展规律,既有利于现代服务业的发展,提升其产业竞争力,改善我

国投资环境,也有利于制定和推进现代化的服务业。

近年来,我国现代服务业虽然得到了快速发展,国内学者在这方向上的相关研究也比较丰富。然而,国内外学者的研究范围相对集中——主要体现在针对现代服务业进行描述性分析,而运用动态分析的方法对我国区域现代服务业发展潜力的相关问题进行的研究较为匮乏^[2]。因此,本文试图通过构建现代服务业评价指标系统,综合TOPSIS法、密度估计以及马尔科夫链方法,以2011-2015年十二五计划期间,我国31个省份的数据为研究对象,分析我国现代服务业发展潜力的水平特征及分布动态,为建设现代服务业提供重要政策参考。

收稿日期:2017-05-20

基金项目:福建省社科规划项目“创意产业生态演化影响因素与路径选择研究”(2014C093);国家社会科学基金规划项目“产业组织演进与未来国际文化产业发展新趋势研究”(2012BJL033)

作者简介:林晓薇,福州外语外贸学院副教授,主要从事经济统计和产业经济研究;陈忠,福州外语外贸学院教授,主要从事区域产业经济研究。

二、评价指标体系的建立

建立现代服务业的评价指标体系, 是对现代服务业发展程度、发展潜力进行统计描述和量化监测评价关键环节^[3]。然而, 当前我国尚无较为权威的现代服务业评价指标体系, 即便有关于评价指标体系的研究, 其研究范围也较为零散, 缺乏系统性^[4]。因此, 本文在参考已有文献的基础上, 遵循科学性、可操作性和适应性的原则, 从现代服务业的总现状、成长性和基础设施三个维度为出发点, 构建现代服务业发展潜力水平的评价指标体系^{[5][6][7]}。一级指标包含二级指标, 共选取 13 个二级指标, 具体指标体系建立情况如表 1。

表 1 现代服务业的潜力评估指标体系

一级指标	二级指标
现代服务业总现状	现代服务业固定资产投资额
	现代服务业就业人员占全部人员比例
	现代服务业生产总值占 GDP 比重
	平均工资水平
现代服务业成长性	万人大学生数
	大中型企业研发机构申请专利数
	技术市场成交额
	星级宾馆数
现代服务业基础条件	万人公交车使用数量
	城镇化率
	网络使用率
	城市人均绿地
	人均 GDP

三、动态特征分析

(一) TOPSIS 动态特征分析

指标体系建立后, 即可开始对 31 个省份的现代服务业发展潜力进行统计评估, 本文首先尝试利用 TOPSIS 法对现代服务业指标体系进行动态特征分析。

TOPSIS 法 (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) 是 C.L.Hwang 和 K. Yoon 于 1981 年首次提出。TOPSIS 法确定理想化目标后, 根据有限个评价对象与理想化目标的接近程度进行排序, 是一种在现有的对象中进行相对优劣评价的方法。该方法的制约因素仅为各效用函数, 具有单调递增(或递减)性。在多目标决策分析方法中,

TOPSIS 法是一种常用有效的方法, 也称为优劣解距离法^[8]。其基本思想是: 把综合评价的问题形成矩阵分析, 确定理想解和负理想, 计算每一个被评价对象与理想解和负理想解之间的差值, 再比较各项与理想解的差距和接近度, 从而进行综合评价排名^[9]。

基本步骤为:

(1) 评价指标的极性处理, 得到极性一致化矩阵 X^* 。

$$X_{ij}^* = \frac{1}{X_{ij}} \tag{1}$$

(2) 对同趋势化后的数据矩阵进行归一化处理:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij}^*}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_{ij}^{*2}}} \tag{2}$$

(3) 确定正理想解 Z^+ 和负理想解 Z^- 。

正理想解: $Z^+ = (Z_{max1}, Z_{max2}, \dots, Z_{maxn})$

负理想解: $Z^- = (Z_{min1}, Z_{min2}, \dots, Z_{minn})$

(4) 对应正理想解和负理想解的欧氏距离(和)

如下所示:

$$\gamma_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Z_{ijmax} - Z_{ij})^2} \tag{3}$$

$$\gamma_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Z_{ijmin} - Z_{ij})^2} \tag{4}$$

(5) 根据以上方案中理想解的接近度计算, 值越接近于 1, 则评价对象值此时最靠近最优解, 并且同时又最远离最劣解, 为相对最优; 反之则为相对最差。其中综合评价最优解的各指标值都达到各评价指标的最优值。最劣解的各指标值都达到各评价指标的最差值。

$$\gamma_i = \frac{\gamma_i^-}{\gamma_i^+ + \gamma_i^-} \tag{5}$$

(6) 将方程(5)中得到了评价系数, 带入以下公式中, 可得到各个方案的综合评估水平。

$$\Gamma_i = \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \tag{6}$$

基于篇幅原因, 31 个省份的十三个二级指标数据不再一一罗列, 经 TOPSIS 法进行排序后获得 31 个省综合评价指数如图 1。

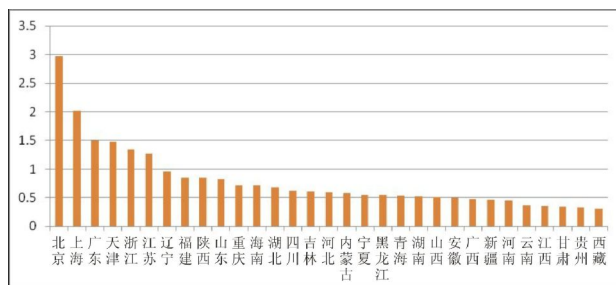


图 1 中国 31 个省份现代服务业发展潜力比较

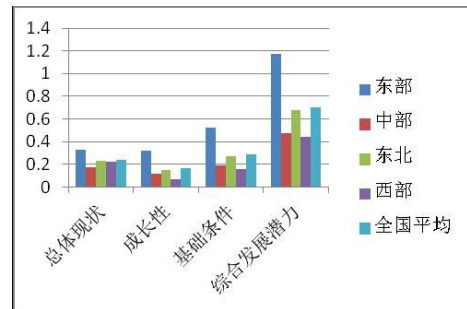
基于TOPSIS法,对各省现代服务业发展潜力指标体系进行求解,其解定为各省现代服务业发展潜力指数,根据指数数值(余雁、梁燧,2003:98-101;尤天慧、樊治平,2002:840-842;杨珂玲、蒋杭、张志刚,2014:130-144),通过聚类分析法,将我国31个省份的现代服务业潜力水平进行划分,共分为五个等级,分别为差(评估指数小于0.4)、弱(评估指数小于0.4-0.6)、中(评估指数大于0.6-1.0)、良好(评估指数1.0-2.0)以及优(评估指数2.0以上)。按照以上标准,可进一步划分出十二五计划期间我国31个省份现代服务业发展潜力平均水平,具体情况如表2。

表2 中国31个省份现代服务业发展潜力层次划分

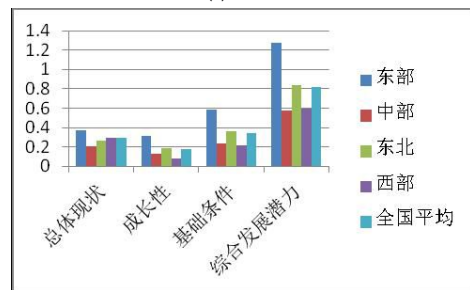
排名	省份	T均值	潜力层次	排名	省份	T均值	潜力层次
1	北京(E)	2.973	优型	17	内蒙古(W)	0.581	弱型
2	上海(E)	2.017	优型	18	宁夏(W)	0.548	弱型
3	广东(E)	1.493	良型	19	黑龙江(EN)	0.546	弱型
4	天津(E)	1.482	良型	20	青海(W)	0.530	弱型
5	江苏(E)	1.345	良型	21	湖南(M)	0.523	弱型
6	浙江(E)	1.278	良型	22	山西(M)	0.506	弱型
7	辽宁(EN)	0.951	中型	23	安徽(M)	0.504	弱型
8	福建(E)	0.853	中型	24	广西(W)	0.472	弱型
9	陕西(W)	0.846	中型	25	新疆(W)	0.468	弱型
10	山东(E)	0.824	中型	26	河南(M)	0.452	弱型
11	重庆(W)	0.717	中型	27	云南(W)	0.370	差型
12	海南(E)	0.713	中型	28	江西(M)	0.349	差型
13	湖北(M)	0.684	中型	29	甘肃(W)	0.343	差型
14	吉林(EN)	0.614	中型	30	贵州(W)	0.332	差型
15	四川(W)	0.606	中型	31	西藏(W)	0.305	差型
16	河北(E)	0.594	弱型				

为了科学反映我国不同区域的社会经济发展状况,为党中央、国务院制定不同区域发展的政策提供相关依据,国家统计局根据《中共中央、国务院关于促进中部地区崛起的若干意见》、《国务院发布关于西部大开发若干政策措施的实施意见》以及党的十六大报告等文件的精神,把我国的经济区域划分为东部、中部、西部和东北四大地区。东北区涵盖东三省地区(黑、吉、辽);东部地区以京津冀和东部沿海发达省会为主,包括北京市、天津市、上海市、河北省、山东省、江苏省、浙江省、福建省、广东省、海南省;中部地区:山西省、河南省、安徽省、湖北省、湖南省、江西省;西部地区:重庆市、四川省、贵州省、云南省、陕西省、甘肃省、青海省、内蒙古自治区、广西壮族自治区、西藏自治区、宁夏回族自治区和新疆维吾尔

尔自治区。以十二五规划期间我国31个省份现代服务业总体现状、成长性、基础条件等发展潜力数据作为基本数据,对全国各区域的服务潜力进行对比,结果如图2:



(a) 2011



(b) 2015

图2 中国四大区域现代服务业发展潜力比较

可以看出,我国各区域现代服务业发展潜力在十二五规划期间均呈现出了增长态势。其中东部地区现代服务业发展潜力水平优势明显,综合发展情况明显高于全国均值,除河北外,东部地区各省份均处于发展潜力强或较强区域内。从表2可以看出,西部地区的大部分省份,现代服务业发展潜力水平尚不能达到全国的平均水平,大部分位于发展潜力弱和差的位置;中部和东北则处于中游区域,所属各省份基本处于中等和较弱区域,发展极不平衡;从各区域单项一级指标来看,现代服务业总体现状指标上,各地区均有一定程度的提高,东部地区最高并且显著增长,西部地区、东北地区次之且相差不大,中部地区的指数最低;而从成长性单项指标来看,东部地区服务业的单项指标最高,并且优势极为明显,但发展情况变化并不大,东北地区处于全国平均水平略微领先,在这项指标上几乎没有什么发展,而中部地区处于全国平均水平略微落后,但是发展最为明显。西部地区是成长能力明显偏低、变化也不明显的一种空间时间分布格局;在现代服务业基础条件维度,四大区域均呈现上升态势,东部地区这项指标优势也极为明显,东北地区也处于较有优势的

地位,中部地区紧随其后,西部地区具有较大的提升空间。从实际情况来看,东部地区在基础条件上明显处于领先地位。例如,在基础条件指标上,北上广以及天津和江苏分别列全国前五,北京、天津、上海、广东和江苏,位列我国现代服务业的前五名,另外江西、云南、甘肃、贵州以及西藏分别列全国最后五名,服务业的基础条件较差。

(二)Kernel 密度估计动态特征分析

kernel density estimation 是在概率论中用来估计未知的密度函数,属于非参数检验方法之一,由 Rosenblatt (1955)和 Emanuel Parzen(1962)提出,又名 Parzen window (Parzen 窗)(Wand,M.P, J.S.Marron and D,1991:343-361)。基于数据集密度函数聚类算法, Ruppert 和 Cline 提出修订的核密度估计方法。假设存在一随机变量 X,其 Kernel 密度函数为 $f(x)$,则该点 x 处的 Kernel 密度函数可设为

$$f(x) = \frac{1}{n\alpha} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-x_i}{\alpha}\right) \quad (7)$$

这里, n 为研究对象观测个数, $K(\cdot)$ 为核函数, α 是平滑转换参数,也称之为带宽,在 Kernel 密度估计过程中, $K(\cdot)$ 和 k 选择是关键,常见的核函数有均匀核函数、三角核函数、伽马核函数、高斯核函数等。研究经验表明,当估计过程中采用的分组数据越少时,选择高斯核函数可能性越大^[10],基于经验,本文选用高斯核函数进行估计。

S Silverman(1986)发现在实际估计运用中,样本越多,越宜选择使用较小的带宽 h ,但不可太小,实际当数据特征和核函数已经给定时,带宽 h 选择过小,Kernel 密度估计结果会较为毛糙,此外,还会产生一些数据噪声和一些反事实的伪造信息;而如果带宽 h 选择太大,Kernel 密度估计结果则过于光滑,容易掩盖数据结构,遗失一些重要结构性信息。一般 h 应满足如下要求:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} h(n) = 0, \lim_{n \rightarrow \infty} nh(n) = n \quad (8)$$

基于数据特征和带宽性质,我们选择

$$S = 0.9 \times A \times n^{\frac{1}{5}}, A \text{ 为 } \min\left(\frac{IQR}{1.34}, \hat{\sigma}\right)$$

另外 IQR 为五分位间隔, n 为样本个数。综上,我们可获得十二五规划期间我国 31 个省份的现代服务业发展潜力水平核密度曲线如图 3 所示:

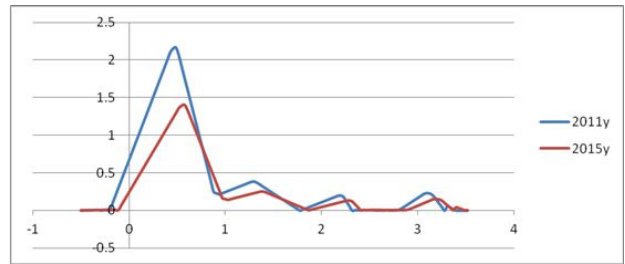


图 3 2011 和 2015 中国 31 个省份的现代服务业发展潜力水平核密度曲线

从得到的现代服务业发展潜力 Kernel 密度曲线的分布变化及其形状趋势,就可以用来判断现代服务业发展潜力的优劣情况,其 Kernel 密度曲线的形态特征分析可以用来说明曲线描述对象总体分布差距的大小与极化现象,通常我们用 Kernel 密度分布曲线的波峰所达到的高度和宽度来体现总体分布差距的大小,其数量则说明总体分布的极化现象,Kernel 密度曲线分布的延展性,即曲线的左拖尾和右拖尾,用来说明曲线分布差距发生变化的趋势(Abramson,I.S,1982:1217-1223)。

从十二五规划期间我国 31 个省份现代服务业发展潜力水平 Kernel 密度二维图可以看出:图中我国 31 个省份的现代服务业发展潜力水平的 Kernel 密度曲线呈现出了整体向右移动的分布趋势,表明从全国角度来看,现代服务业发展潜力水平是处于逐步上升的过程中。

此外,如果 Kernel 密度曲线的波峰高度分布呈现出了平坦的趋势,则意味着现代服务业发展潜力的差距在扩大,反之则说明这一差距在缩小。从图 3 可知,Kernel 的密度曲线分布波峰在不断降低,趋势变为扁平,而波峰宽度的分布逐步变宽,说明我国各省份之间的现代服务业发展潜力水平差距正在不断扩大。图 3 中各年度分布曲线由一个主峰和三个侧峰组成,说明我国现代服务业发展潜力水平呈现多极分化的不均衡发展趋势。但波峰数量并未发生明显变化,说明我国现代服务业发展潜力在十二五规划期间,并未出现明显的极化或收敛现象 Kernel 密度曲线的左拖尾越长,说明 Kernel 密度曲线分布差距变化越呈现扩大化的趋势;反之,则说明 Kernel 密度曲线分布差距变缩小^[11]。右拖尾则相反,当 Kernel 密度曲线右拖尾越短时,表明服务业对应的潜力水平之间的差距越来越小;Kernel 密度曲线右拖尾越长,则说明现代服务业发展潜力水平差距呈现显著扩大的趋势。从图 3 中可以看出,2011 年到

2015年期间,Kernel密度曲线的右拖尾明显变长,表示我国各区域的服务业发展潜力水平差距越来越大。部分省份的现代服务业发展潜力虽然也在上升,但与部分发达省份之间的差距不是缩小,反而进一步拉大了。运用Kernel密度曲线估计法,通过对我国31个省份现代服务业发展潜力水平动态分布特征进行研究,可以刻画出区域现代服务业发展潜力水平分布的整体形态;时间差异比较法可用来分析现代服务业发展潜力水平的动态特征。

利用Kernel密度曲线分布估计可继续对我国各大区域现代服务业发展潜力动态分布特征进行分析,按照以上步骤,继续建立我国东部、中部、西部和东北地区的Kernel密度分布曲线如图4:

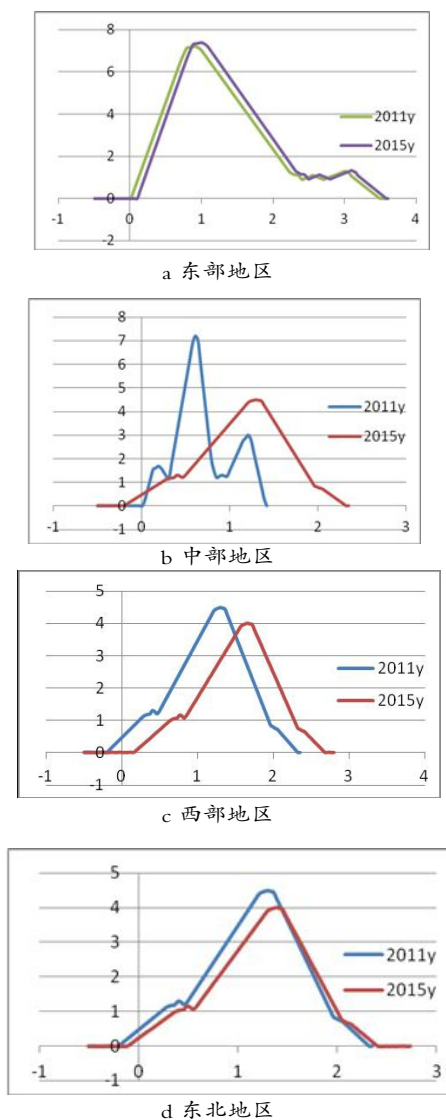


图4 四大区域的现代服务业发展潜力水平核密度曲线

从图中可以看出,以2015年和2011年为例,我国东部、中部、西部和东北地区的现代服务业发展潜力水平分布均呈现出整体向右移动的趋势,说明我国东部、西部、中部和东北的现代服务业发展潜力水平在十二五规划期间均得到不同程度的提升,其中中部地区提升较为明显,而西部次之,但东部地区和东北地区提升并不明显。从各区域现代服务业发展潜力的差距变化来看,东部地区Kernel密度分布曲线的波峰高度变化不大,由尖锐略微变为平坦,说明在十二五规划期间,东部地区的各省份之间的差距虽然变化不大,但差距水平在缩小,较为落后的省份发展略快,整体发展比较均衡;而中部地区Kernel密度分布曲线的波峰高度明显呈现出尖锐转为扁平,而且发展速度非常快,波峰宽度的分布趋势也显著变宽,说明在中部地区各省份之间,现代服务业发展潜力水平差距正在变得越来越大,并有进一步加剧的趋势;对于西部地区来说,密度分布曲线的波峰高度也有由尖锐转向扁平的趋势,但速度也不快,波峰宽度的分布趋势也无显著变化,可以看出西部地区各省份之间的现代服务业发展潜力的发展也是比较均衡的;东北地区的Kernel密度分布曲线在十二五期间基本没有太大变化,其现代服务业发展潜力变化不大。

东部地区和东北地区的Kernel密度分布曲线右拖尾在2015年时比2011年无明显变化,说明其差距的变化趋势比较平稳,在未来东部地区及东北地区各省份的现代服务业发展潜力的差距趋于稳定,不会有太大变化,中部地区Kernel密度分布曲线右拖尾在2015年时比2011年明显变长,体现了我国中部地区的现代服务业发展潜力水平差距,正在呈现进一步扩大的趋势,中部地区部分省份现代服务业发展较快,而部分中部省份现代服务业发展迟缓,且极化现象越来越严重。西部地区虽然波峰的高度和宽度变化都不大,但右部拖尾却呈逐渐变长趋势,表明虽然目前西部极化现象并不明显,但部分省份现代服务业发展潜力有加速现象,逐渐可能会拉大差距。

(三)马尔科夫链动态特征分析

为了进一步研究我国31个省份现代服务业发展潜力水平的状态转移规律,本文继续引入马尔科夫链。马尔科夫链因安德烈·马尔科夫(A.A.Markov, 1856-1922)得名,是数学中具有马尔科夫性质的离散时间随机过程(沈丽, 2013: 33-47)。该过程中,在

给定当前知识或信息的情况下,过去(即当期以前的历史状态)对于预测将来(即当期以后的未来状态)是无关的^[12]。

首先,将 2011-2015 年我国现代服务业发展潜力水平指数离散为种类型,本文采用两步聚类分析的方法划分为 5 种类型。

其次,计算我国 31 个省份现代服务业发展潜力水平指数在不同发展潜力水平指数类型间的转移概率;转移概率是马尔可夫链中的重要概念,当把马氏链分为 m 个状态组成,在历史资料中,转化为由这 m 个状态所组成的概率序列。从任意一个状态出发,经过任意一次转移,必然出现状态 1、2、……m 中的一个,这种状态之间的转移的可能性称为转移概率。

当样本中状态 m 可能发生转移的总次数为 i,而由状态 m 到未来任一时刻转为状态 ai 的次数时,则在 m+n 时刻转移到未来任一时刻状态 aj 的转移概率为:

$$p_{ij}(m,m+n)=p\{X_{m+n}=a_j|X_m=a_i\} \quad (9)$$

这些转移概率可以排成一个转移概率矩阵:

$$P(m,m+n)(P_{ij}(m,m+n))$$

当 m=1 时,为一阶转移概率矩阵。

以测得的 2011-2015 年我国 31 个省份的现代服务业发展潜力水平指数为基础构建马尔科夫概率转移矩阵如表 3:

表 3 中国现代服务业发展潜力马尔科夫转移矩阵 (2011-2015)

t/t+1	k	差型	弱型	中型	良型	优型	差型	弱型	中型	良型	优型
差型	22	17	5	0	0	0	0.7727	0.2273	0	0	0
弱型	63	2	55	6	0	0	0.0317	0.8730	0.0952	0	0
中型	38	0	3	35	0	0	0	0.0789	0.9211	0	0
良型	22	0	0	1	21	0	0	0	0.0476	0.9545	0
优型	10	0	0	0	1	9	0	0	0	0.1000	0.9000

左半部分为原始矩阵,其中第二列 k 值是统计出的 2011-2015 年间我国 31 个省份现代服务业发展潜力水平指数所处的状态类型,即差、弱、中、良、优等五种类型的数量和,从第三列开始至第七列则分别表示从初始状态在十二五规划期间转移为其他类型的次数。右半部分为马尔科夫概率转移矩阵,其各行元素表示某型行状态类型转化为列状态类型的概率,即现代服务业发展潜力类型没有发生改变的概率通过对角线上各元素进行表示,发展潜力类型发生转移的概率通过非对角线元素进行表示,其转移矩阵各行元素之和为 1。对角线元素接近 1,意味

着现代服务业发展潜力水平转移状态的概率越小,其处于原始状态的概率越大;若非对角线元素为 0,说明等级类型没有变化。

在转移矩阵中,对角线上概率均在 0.7727 以上,这说明,在十二五期间,我国整体的服务业发展潜力较为稳定,在发展潜力级别较低条件下,呈现显著的潜力增长现象,特别是从差型向至弱型转移的过程中,差型状态发生改变的概率最大。对于评估指标为中、良好以及优秀的来说,其现代服务业发展潜力具有很强的持续性。潜力差型向潜力弱型发生转移的概率为 0.2273,已经超过 20%,而现代服务业发展潜力弱型向潜中型转移的概率仅为 0.0952,从发展潜力指数弱转到中型的概率为 0.0681,而从良转为中的概率为 0.0329,因此可以看出,当发展潜力指数较高时,存在双向转移的可能,但是向下转移概率更高。从以上的分析可以看出,目前的现代服务业潜力水平呈现空间聚集于分散特性,但潜力水平较低时,趋近于空间聚集;反之,为空间扩散^[13]。

结合 Kernel 密度分布曲线,从整体来看,中部地区在十二五规划期间,现代服务业发展潜力变化最为明显,其他地区省份的现代服务业发展潜力水平平均呈现出较为稳定的状态;其次,发展潜力级别较低的省份往往具有后发优势,并呈现出显著的现代服务业发展潜力增长的趋同现象;再者,我国的现代服务业潜力水平呈现空间聚集于分散特性,但潜力水平较低时,趋近于空间聚集,反之,为空间扩散。因此,政府应在产业战略布局中积极发挥主导作用,构建跨区域现代服务业的协调发展机制,围绕物流、人流、资金流、信息流,突出重点领域大力发展生产性服务业和生活性服务业,突出关键环节,着力推动改革创新、集聚发展、平台建设、市场主体和项目建设,积极构建与工业化、城镇化相协调的服务业发展新格局,构建新型金融产业园区,推进经济的良性快速发展。

四、结论

为进一步探讨十二五期间我国现代服务业发展潜力的问题,本文从现代服务业的指标体系建立方法和指标选取为切入点,从总体现状、成长性和基础条件等三个方面构建了现代服务业发展评价指标体系,并在此基础之上,引入加权主成分 TOPSIS 法、Kernel 密度估计和马尔科夫链等研究方法对中国 31 个省份现代服务业发展潜力水平及其分布动态

时序特征进行了研究。本研究有利于找出不同地区的现代服务业发展优势和劣势,对经济新常态下我国产业结构调整与转型具有一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 夏晴,郑吉昌,姜红.论服务业发展与分工的演进[J].中国软科学,2014,56(10):149-155.
- [2] 杨洽,杜朝晖.经济结构的进化与城市化[J].中国人民大学学报,2016,39(6):82-88.
- [3] 曾桂珍,曾润忠.城市化与服务业的协整及因果关系研究[J].华东交通大学学报,2012,48(10):138-146.
- [4] 尚永胜.我国现代服务业的发展现状、问题与对策[J].山西师大学报(社会科学版),2005,32(3):19-23.
- [5] Hipp C.Knowledge-intensive business services in the new mode of knowledge production[J]. AI&Society, 1999, 46(13): 12-19.
- [6] 张思锋,廖园园.基于层次分析法的西安城市化水平测度[J].西安交通大学学报(社会科学版),2016,48(3):41-45.
- [7] Nakama T.Markov chain analysis of genetic algorithms applied to fitness functions perturbed concurrently by additive and multiplicative noise [J].Computational Optimization and Applications, 2012, 51(6):19-23.
- [8] 余雁,梁燊.多指标决策 TOPSIS 方法的进一步探讨[J].系统工程,2013,21(2):11-16.
- [9] 尤天慧,樊治平.区间数多指标决策的一种 TOPSIS 方法[J].东北大学学报,2002,23(2):19-26.
- [10] 杨珂玲,蒋杭,张志刚.基于 TOPSIS 法的我国现代服务业发展潜力评价研究[J].软科学,2014,28(2):12-18.
- [11] Bonzo D.C, Hennoeilla A.Y. Clustering panel data simulated annealing and genetic algorithms[J]. Advanced in Systems, 2012, 46(4):339-360.
- [12] Harris Nigel.Bombay in a Global Economy-Structural Adjustment and the Role of Cities[J].Cities, 2015, 12(3):17-18.
- [13] 李娟.我国现代服务业发展影响因素分析[J].商业研究,2010,22(2):112-115.

【责任编辑:周琍】

On the Development Potential of China's Modern Service Industry and Dynamic Characteristics of its Distribution

Lin Xiaowei¹, Chen Zhong²

(1.Department of Finance and Accounting, Fuzhou College of Foreign Studies and Trade, Fuzhou, Fujian, 360202;
2.Open Economy and Trade Research Center, Fuzhou College of Foreign Studies and Trade, Fuzhou, Fujian, 360202)

Abstract: Based on available literature, this paper explores the ways of establishing modern service industry development potential index system from its overall situation, growth and basic condition. And on this basis, with the methods of weighted principal component TOPSIS, Kernel density estimation and Markov chain, it studies the development potential of modern service industry and its dynamic characteristics of distribution in China's 31 provinces, and analyzes advantages and disadvantages of the development of modern service industry in different parts of China. The analysis shows that during the "twelfth five-year plan" period central China witnessed most significant changes in the potential development of modern service industry while the development potential of modern service industry in other provinces stayed at a relatively stable level. Then, provinces with lower development potential tend to have second mover advantages and they are very similar in the potential growth of modern service industry. Moreover, the potential level of China's service industry presents spatial accumulation in the scattered characteristics. However, the service industry tends to cluster together when the potential level is low, and it otherwise scatters. The research of this paper intends to provide reference for the adjustment and transformation of industry structure under the new economic norm.

Key words: service industry; potential; TOPSIS; kernel density estimation; distribution