

湖南省各地级市产业技术选择指数的实证研究

李毅 李明 罗媿 邓正华¹

(湖南理工学院 经济与管理学院, 中国湖南 岳阳 414006)

【摘要】: 基于产业技术选择指数的面板数据模型, 对 2009—2015 年湖南省各地级市的资源禀赋和产业技术选择进行实证研究, 结果发现: ①湖南省各地级市的产业发展战略呈现出湘西北、湘东发展失衡, 而湘东北、湘南发展基本协调的“十字型”空间特征。②张家界、怀化和常德等湘西北地区 and 株洲、益阳两个湘中东地区都严重偏离资源禀赋结构的比较优势。③岳阳、湘潭、娄底、永州等城市的产业发展政策对资源禀赋结构的比较优势偏离不大, 并且大部分地区的偏离幅度随着时间的演变得到持续改进。建议湖南产业发展战略应该遵循产业动态发展规律, 充分考虑地区间资源禀赋结构的差异; 通过相对降低湘西和湘东地区产业的资本劳动比重以及提高湘中东地区产业的资本劳动比重来优化湖南省各地级市的产业发展战略。

【关键词】: 资源禀赋结构 产业技术选择指数 比较优势 产业技术选择偏离指数

【中图分类号】: F062.9 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2019) 06-0147-07

产业技术选择不仅是影响生产力效率的关键因素, 而且对于社会生产和生活的其他方面也有着广泛的影响, 是一个国家或地区文明程度的重要标志。尤其是当今世界随着技术系统的飞速发展以及市场竞争的日趋激烈, 越来越多的国家和地区都将产业技术选择做为一项至关重要的发展战略。产业技术选择对于经济增长的影响是不言而喻的, 一方面, 从 Solow 提出的新古典增长理论开始^[1], 无论是在 Ramsey 模型基础上发展起来的 RCK 模型, 还是 1980 年代 Romer 发起的内生增长理论的革命^[2-3], 都将技术进步视为人均经济长期增长的重要来源, 但增长理论中所强调的技术进步是一个比较宽泛的概念, 只是将技术进步作为一个统一的变量引入模型, 并未涉及根据一个国家或地区的具体情况究竟应该选择什么样的技术的问题。另一方面, 传统的发展经济学理论比较重视经济增长中结构转变的作用, 通常是考察劳动力在三个产业部门的重新配置情况以及各个产业部门的产出比重和产出效率的变化, 而并没有把现代产业部门的技术进步作为主要的研究问题。随着发展中国家“增长奇迹”的出现以及以人工智能为代表的新技术浪潮对传统生产方式的冲击, 现代的经济增长理论与发展经济学理论都将技术进步对经济增长的重要性提到了空前的高度。例如 Aghion 等从增长理论的角度探索了技术进步的内生机制^[4]; 林毅夫在 2012 年所提倡的新结构经济学就认为任何国家和地区经济发展所依赖的技术选择必须要与该区域的资源禀赋结构相一致, 遵循比较优势的发展战略才能获得可持续性的发展^[5-9]。目前国内外有许多文献都是围绕国家层面和省际层面的产业技术选择偏离指数展开对区域发展战略的度量^[10-16], 很少有文献涉及地级城市的发展战略度量的实证研究, 而地级城市的资源禀赋结构存在较大差异, 对地级城市制定合理的符合动态比较优势的发展战略对于地区经济发展具有重要的意义。因此本文构建湖南省各地级市的产业技术选择偏离指数的静态面板数据模型, 利用湖南各地级市的经济发展与资源禀赋结构的数据估计各地级市 2009—2015 年的产业技术选择偏离指数, 对各地级市的产业政策是否符合动态比较优势做出评估, 并根据实证研究结果对湖南各地级市的产业发展战略提出相应的政策建议。

1 研究方法 with 数据来源

作者简介: 李毅(1973-), 男, 湖南岳阳人, 博士, 副教授, 硕士生导师。主要研究方向为面板数据计量经济模型的理论与应用。E-mail: liy-idavid@126.com.

基金项目: 湖南省社会科学成果评审委员会重大课题(XSP17ZDA003); 湖南省自然科学基金一般项目(2017JJ2111); 湖南省社科联智库课题(ZK2017011)。

1.1 研究方法

本文主要研究湖南省各地级市的产业技术选择偏离指数,该指标能够有效地度量一个地区的经济发展战略是否偏离动态比较优势,并且根据产业技术选择偏离指数的正负和大小能够指导该区域究竟应该发展资本密集型的产业还是劳动密集型的产业。产业技术选择按照林毅夫等的思想,将产业技术选择指数对资源禀赋构建计量模型^[17-18]:

$$TCI = f(WPSTOCK, PALAND, ARPE, FE, OME) \quad (1)$$

式中:TCI 是产业技术选择指数;解释变量均是指资源禀赋变量,其中 WPSTOCK 表示人均资本存量, PALAND 是人均可耕地面积, ARPE 是初级产品出口占 GDP 的比重, FE 是燃料出口占 GDP 的比重, OME 是金属出口占 GDP 的比重。这里 WPSTOCK 是用来衡量经济发展阶段和要素禀赋结构, PALAND、ARPE、FE、OME 度量一个经济体自然资源的丰裕度。被解释变量 TCI 采用如下表达式进行计算^[19-20]:

$$TCI_{it} = \frac{AVM_{it}/GDP_{it}}{LM_{it}/L_{it}} \quad (2)$$

式中:AVM_{it}和 GDP_{it}分别表示 i 地区 t 时期的工业增加值和国内生产总值;LM_{it}和 L_{it}分别表示 i 地区 t 时期的工业就业人数和总就业人数。一个地区的 TCI_{it} 比较高,说明这个地区越偏向资本密集型的发展战略;而一个地区的 TCI_{it} 比较低,说明这个地区越偏向劳动密集型的发展战略。尽管一个地区的 TCI_{it} 比较容易算出来,但衡量一个地区的产业发展是否偏离比较优势却不是 TCI_{it},按照林毅夫提出的比较优势理论,衡量一个地区的产业发展战略是否符合比较优势的指标应该为产业技术选择偏离指数(DS_{it}):

$$DS_{it} = TCI_{it} - TCI_{it}^* \quad (3)$$

式中:TCI_{it}^{*}表示 i 地区 t 时期的最优产业技术选择指数,一般可以直接用式(1)的拟合值作为 TCI_{it}^{*}的估计值,所以 $DS_{it} = TCI_{it} - TCI_{it}^* = TCI_{it} - \widehat{TCI_{it}}$,即 DS_{it}就是式(1)对应的回归残差。用 TCI_{it}的拟合值作为最优产业技术选择指数的估计值是基于回归模型的基本原理,多元回归本质是通过正交分解技术将被解释变量信息中能够由解释变量解释的子信息分离出来,而被分离的子信息就是模型的拟合值。本文通过计量模型将实际 TCI_{it}信息分解成为两部分,一部分是完全能够被资源禀赋所解释的子信息,也就是模型的拟合值;另一部分则是资源禀赋完全不能解释的子信息,即残差值。模型的拟合值就是 TCI_{it}中由资源禀赋所决定的子信息集,所以能够作为最优产业技术选择指数的估计值。一般来说可以根据 DS_{it}的大小和正负来判断一个地区的产业发展战略对比较优势的偏离程度,DS_{it}的绝对值越大越不符合比较优势。本文用面板数据模型的设定形式:

$$TCI_{it} = f(\ln gdp_{it}, land_{it}, post_{it}, human_{it}, ht_{it}, road_{it}, \ln labor_{it}) \quad (4)$$

根据条件期望函数的回归定理,可以将模型的函数形式设置成线性可加的形式:

$$\begin{aligned}
TCI_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln gdp_{it} + \beta_2 land_{it} + \beta_3 post_{it} + \\
& \beta_4 human_{it} + \beta_5 ht_{it} + \beta_6 road_{it} + \\
& \beta_7 \ln labor_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}
\end{aligned} \quad (5)$$

式中： $\beta_j(j=0, 2, \dots, 6)$ 为待估参数； μ_i 和 λ_t 分别为个体固定效应和时间固定效应； ε_{it} 是在*i*地区*t*时期对应的随机扰动项，所以该模型是一个双向固定效应面板数据模型。式(5)中的解释变量与式(1)中有一些差别，这是因为根据数据的可得性使用了部分代理变量，解释变量的含义在数据来源中进行了详细说明。对于模型(5)的设定仍有两点需要作进一步的说明：首先，模型中变量的选取尽管有经济学理论作为依据，但是各地的资源禀赋指标可能并不限于模型中所提到的变量，这样模型就可能存在遗漏变量偏误。但是本文主要关注的是被解释变量的预测值，所以即使某些解释变量的系数估计值存在非一致性，只要模型的拟合优度比较高，则仍然能得到比较好的预测结果。其次，模型中的发展阶段和劳动力禀赋两个变量取了对数值而其余变量没有取对数，这是因为相对于其余变量，发展阶段和劳动力禀赋两个变量的数值明显偏大并且具有趋势性，取对数后可以使得变量间的数据差异不会过大，并且有利于缓解非平稳性和异方差性。

1.2 数据来源

如果对式(1)直接建模，一个难点是收集湖南省各地级市的资源禀赋结构的数据是非常困难的，其中人均资本存量、人均可耕地面积和各自然资源的丰裕度的数据都处于缺失状态。本文按照统计年鉴中能够查找到的数据，采用式(5)的设定形式，分别用人均GDP的对数值、人均土地面积、人均高科技产业总产值、人均公路里程数、人均邮电业务量、人均人力资本存量、总就业人数对数值作为模型的解释变量，这些解释变量分别归属的资源禀赋结构见表1。

数据均来源于《湖南统计年鉴》，所有变量除人均人力资本存量外，其余变量的数据都可以直接在湖南统计年鉴里查到，人均人力资本存量的计算根据各个地区不同阶段的受教育人数进行加权平均，其权重按照目前国内广泛认同的Psaeharopoulos等在2004年估计的教育回报率的结果来确定^[21]，分别是小学阶段为0.18、中学阶段为0.134、大学阶段为0.151。其中湘西州的数据存在部分缺失，而长沙市因为是省会城市，其发展速度与资源禀赋与其余各地级市存在较大差异，故长沙和湘西没有列入数据集中。另外需要说明的是湖南省统计年鉴中没有人均可耕地面积的数据来源，所以本文用人均土地面积作为土地禀赋测度的代理变量。尽管代理变量在没有满足“多余性”和“剩余独立性”两个条件时，可能会导致参数估计的非一致性，但因为本文仅只需要 TCI_{it} 的预测值，所以没有对代理变量可能引起的参数估计偏差作进一步的分析。

表1 各解释变量所归属的资源禀赋结构

一级指标	二级指标	单位
发展战略选择测度	产业技术选择指数(TCI)	—
发展阶段测度	人均GDP对数值(lngdp)	元/人
土地禀赋测度	人均土地面积(land)	km ² /万人
劳动力禀赋测度	总就业人数对数值(lnlabor)	万人
	人均人力资本存量(human)	加权受教育年数/人均
科技禀赋测度	人均高科技产值(ht)	万元/万人
基础设施测度	每平方公里公路里程数(road)	km/km ²
	人均邮电总量业务总量(ppost)	万元/万人

2 实证结果分析

2.1 湖南省各地级市 TCI 的估计及空间分布特征

利用湖南省统计年鉴中 AVM_{it} 、 GDP_{it} 、 LM_{it} 和 L_{it} 的数据,根据式(2)计算湖南省各地级市的产业技术选择指数(图 1、图 2)。

从图 1 可见,湖南各地级市的产业技术选择指数存在很大的差异,怀化、张家界和邵阳等湘西、湘南地区的产业技术选择指数比较高,说明湘西、湘南地区的发展战略是偏向资本密集型产业的;而岳阳、株洲和湘潭等湘北、湘中地区的产业技术选择指数比较低,说明湘北、湘中地区相对更加偏向劳动密集型的发展战略。

图 2 显示怀化、张家界的产业技术选择指数不但非常高,而且变化不大,这就说明怀化、张家界这两个地区不但可能遵循的是违背比较优势的发展战略,而且是长期以来持续地采用这种政策,这也可能是该两个区域经济发展速度在湖南处于落后状态的原因之一。邵阳的产业技术选择指数的中位数尽管非常高,但其变化也非常大,并且从图 1 的折线趋势来看,2009—2015 年邵阳的产业技术选择指数一直处于下降状态。尽管邵阳的人均 GDP 一直以来低于怀化和张家界,但统计这 3 个地区的 2004—2015 年人均 GDP 增速的平均水平却发现,邵阳人均 GDP 的平均增速大约高出张家界 1 个百分点,高出怀化 2 个百分点,这也可能是邵阳持续改善发展战略的一个结果。图 2 还可发现常德产业技术选择指数的变异非常小,说明常德也是一直稳定地遵循资本密集型发展战略。为了比较各地级市产业发展战略的空间规律,画出产业技术选择指数动态变化的空间分布图(图 3)。



图 1 湖南省 12 个地级市产业技术选择指数折线图

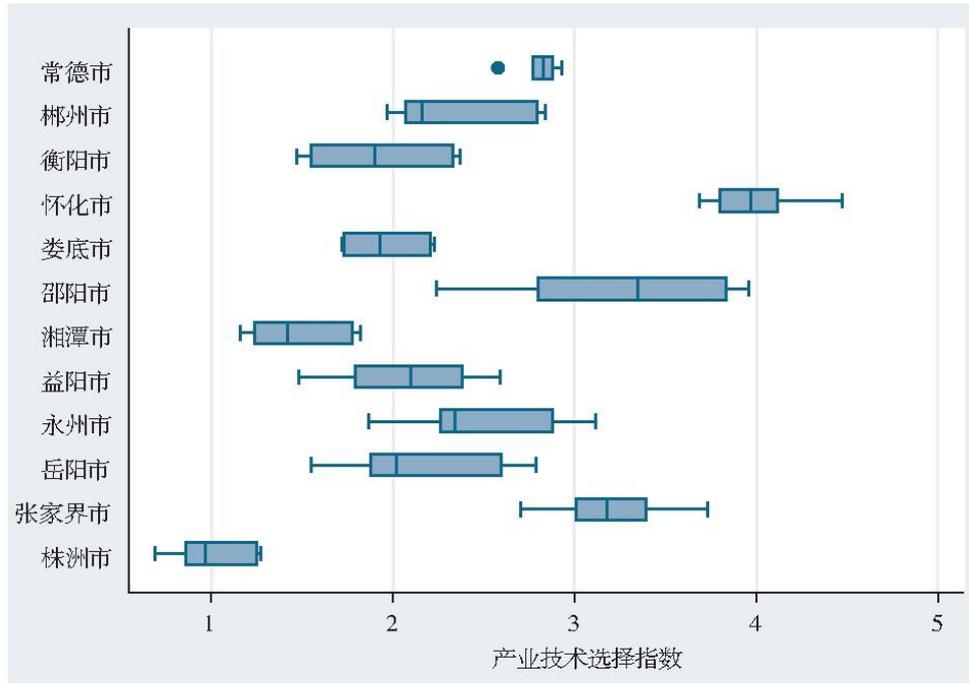


图 2 湖南省 12 个地级市产业技术选择指数箱型图

图 3 中深色区域是资本密集型发展区域, 而浅色地区是劳动密集型发展战略。从图 3 的结果来看, 湖南各地级市的发展战略呈现出明显的空间特征, 越是经济不发达的西南部地区越是趋向于资本密集型的发展战略, 而越是经济比较发达的中北部地区越是趋向于劳动密集型的产业发展战略。从时间演变的规律来看, 2009—2015 年, 地区间的产业发展战略基本上保持了不变的空间分布结构。图中湘西和长沙两个地区因为样本的数据不全, 没有列入分析范围, 呈现数据缺失的空白状态。

2.2 湖南省各地级市 DS 指数的估计及空间分布特征

本文数据集的时间跨度只有 7 年, 因此是一个短面板数据集, 一般应该采用静态面板数据模型进行估计。静态面板数据模型分为固定效应模型和随机效应模型, 为了更加直观地比较各个估计方法的不同, 表 2 列出了式 (5) 混合 OLS、固定效应(又分为单向固定效应(个体效应和时间效应)、双向固定效应)、随机效应的估计结果。

从表 2 的结果来看, 大部分模型的拟合优度都比较高, 有比较好的预测效果, 因此可以利用拟合值较好地估计 TIC_{it}^* 。个体效应的变异在整个复合随机误差项中所占的比重达到了 92%和 87%, 说明复合误差项的方差的主要来源是个体效应, 因此模型应该采用固定效应或随机效应估计, 而不能采用混合 OLS 进行估计。上述模型究竟哪一个更合适, 还需要进行进一步的检验。一般对于静态面板数据模型都采用 Hausman 检验识别固定效应和随机效应, 但本文为了稳健起见, 表 3 给出了 Hausman 检验、Wooldridge 检验和 Bootstrap 检验 3 种不同的方法。

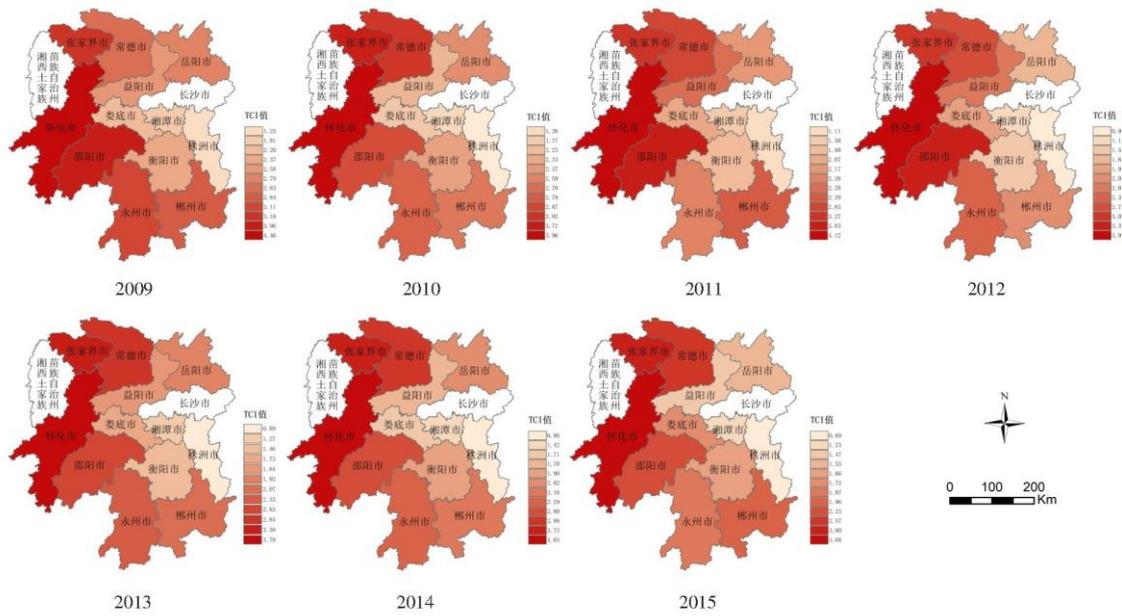


图3 湖南省各地级市产业技术选择指数的动态空间分布图

表2 产业选择指数计量模型的估计结果

变量	混合 OLS	个体 效应	时间 效应	双向固定 效应	随机 效应
land	0.03*	0.04	0.04	0.04	0.04*
lngdp	-2.32*	-2.56*	2.62	4.65	-2.39
ht	-0.04	-0.08	-0.18	-0.18	-0.08
road	0.05	1.06	0.48	0.48	0.67
post	1.23	3.97*	0.32	0.32	3.14*
human	-1.24	-1.10	-0.01	-0.01	-1.35
lnlabor	-0.33	0.24*	2.03*	2.03*	0.24*
_cons	11.08*	11.45*	-14.92	-13.06	10.42
2010年	-	-	-0.32	-0.34	-
2011年	-	-	-0.56	-0.61	-
2012年	-	-	-0.88	-0.95	-
2013年	-	-	-1.02	-1.10	-
2014年	-	-	-0.98	-1.09	-
2015年	-	-	0.51	0.27	-
郴州	-	-0.55	-	-0.32	-
衡阳	-	-0.78	-	-0.47	-
怀化	-	0.02	-	1.18	-
娄底	-	-1.30	-	0.09	-
邵阳	-	-0.18	-	1.42	-
湘潭	-	-0.57	-	-0.16	-

益阳	-	-1.17*	-	0.17	-
永州	-	-0.98	-	0.06	-
岳阳	-	-0.41	-	-0.43	-
张家界	-	0.88	-	0.99	-
株洲	-	-1.38*	-	-1.37*	-
拟合优度	0.724	0.940	0.660	0.949	0.702
sigma_u	-	-	0.780	-	0.620
sigma_e	-	-	0.230	-	0.230
rho	-	-	0.920	-	0.870

表 3 固定效应与随机效应的识别检验

统计量	Hausman 检验	Wooldridge 检验	Bootstrap 检验
卡方统计量	1.66	—	0.65
F 统计量	—	0.81	—
P 值	0.9898	0.8819	0.9960

表 3 的 Hausman 检验只适用于同方差情况,而 Bootstrap 检验和 Wooldridge 检验可以适用于异方差。从表 3 的结果来看,P 值均大于 10%,因此应该采用随机效应模型。由随机效应模型计算出的残差就是湖南各地级市技术选择指数对于最优技术选择指数的偏离程度,也就是可以衡量一个地区是否遵循动态比较优势的指标:产业技术选择偏离指数(DS)。湖南各地级市技术选择偏离指数的折线图和箱形图如图 4、图 5。

从图 4 来看,依然是怀化、张家界等湘西地区和邵阳等湘中南地区的产业技术选择偏离指数偏高,而株洲、益阳偏低,其余地区偏差相对较小。图 5 显示怀化、常德和株洲等地区发展战略不仅存在对比较优势的严重偏离,而且几乎没有随时间的演变得到有效的改进。为了从空间地理上显示出地区之间发展战略的分布特征,下面画出了湖南省产业技术选择偏离指数绝对值动态变化的空间分布图(图 6)。

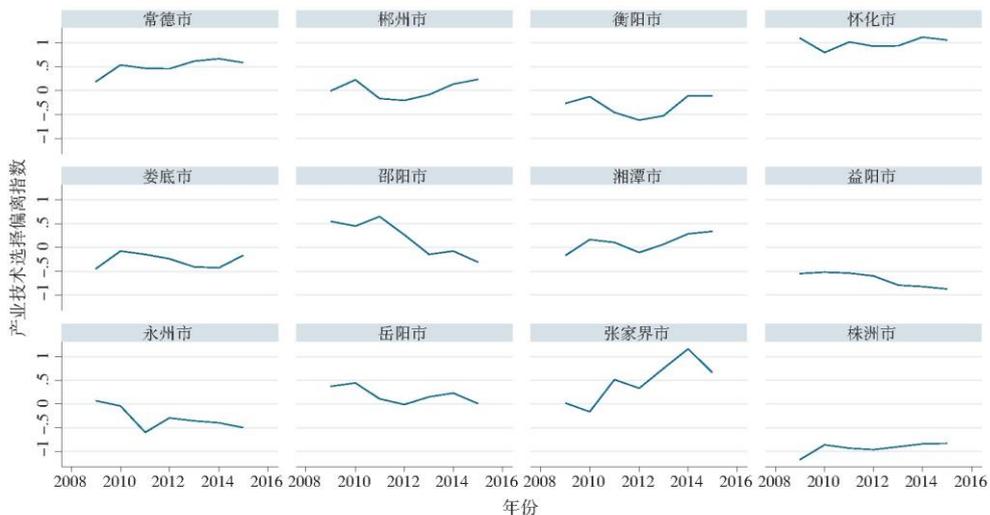


图 4 湖南省 12 个地级市产业技术选择偏离指数折线图

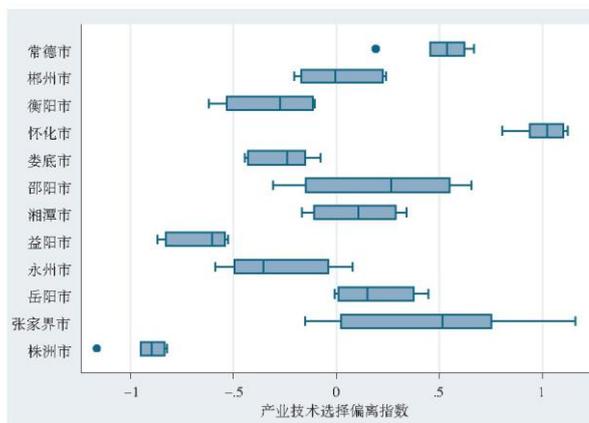


图 5 湖南省 12 个地级市产业技术选择偏离指数箱型图

图 6 中颜色越深表示产业发展战略对资源禀赋结构比较优势的偏离程度越大, 颜色越浅表示产业发展战略越符合资源禀赋结构的比较优势。从图 6 可见, 湘西、湘中、湘东地区 2009 年的产业发展战略严重偏离了地区的比较优势, 并且湘西地区这种偏离趋势一直没有随着时间的演变得到改进。湘北、湘中、湘南地区尽管在 2009 年前后产业发展战略也存在一定程度对比较优势的偏离, 但是随时间的演变, 这些地区的产业发展战略都得到了持续的改进, 特别是湘北岳阳地区以及湘南的大部分地区, 发展战略都得到了明显的改进。湖南省各地级市的产业发展战略整体上呈现出湘西北、湘东发展失衡, 而湘东北、湘南发展基本协调的“十”字型空间特征。

如果假定以 0.5 为界限, 将高于 0.5 或低于 -0.5 的视为严重偏离最优产业技术选择指数的情况, 那么湖南省各地级市的发展战略情况可以总结见表 4。

3 结论与政策建议

本文通过构建产业技术选择指数与资源禀赋结构之间的面板数据模型, 分析了湖南省各地级市资源禀赋与产业技术选择之间的关系。结论如下:

(1) 张家界、怀化、常德 3 个城市的发展战略严重正向偏离了地区资源禀赋结构的比较优势, 偏向资本的重工业发展战略并不能充分发挥地区的资源禀赋优势。违背比较优势的产业缺乏自生能力, 市场竞争能力不高, 只能依靠政府的政策扶持和财政补贴才能维持; 而政府的政策扶持和财政补贴会扭曲要素的市场价格, 阻碍价格机制对资源的有效配置。

(2) 株洲、益阳等湘中地区的产业发展战略严重负向偏离了这些地区资源禀赋结构的比较优势, 偏向劳动密集型的产业发展政策并不符合这些地区的资源禀赋结构, 这些区域可以优先考虑发展资本密集型的产业。株洲的传统主导产业是电力机车、有色金属冶炼等, 因此继续做大做强已有的资本密集型的产业, 加大引进符合资源禀赋结构的其他高附加值资本密集型产业都是株洲比较正确的产业发展战略。益阳的传统优势是轻工业比较发达, 但从益阳目前的资源禀赋结构来看, 加快传统轻工业产业的转型升级, 投资发展船舶、建材等资本密集型主导产业更加符合地区资源禀赋的比较优势。

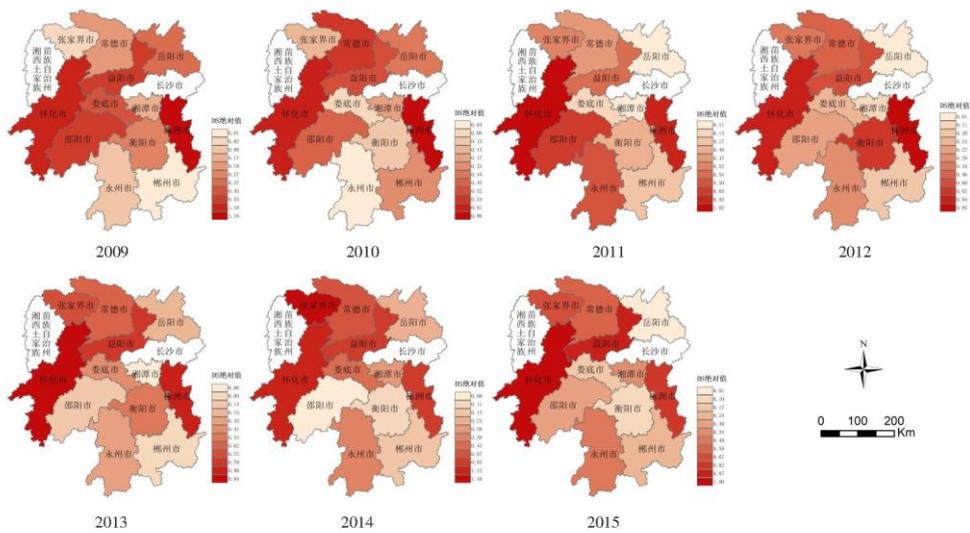


图 6 湖南省各地级市产业技术选择偏离指数绝对值的动态空间分布图

表 4 湖南省 12 个地级市的产业发展战略状况

地区	目前发展战略状况	偏离比较优势的程	发展战略的变化状况	符合比较优势的发展方向
常德	资本密集型	严重偏离	基本不变	劳动密集型
郴州	符合比较优势	不偏离	轻微波动	保持不变
衡阳	劳动密集型	中度偏离	轻微波动	资本密集型
怀化	资本密集型	严重偏离	基本不变	劳动密集型
娄底	劳动密集型	中度偏离	轻微波动	资本密集型
邵阳	资本密集型	中度偏离	急剧改善	劳动密集型
湘潭	资本密集型	中度偏离	轻微波动	劳动密集型
益阳	劳动密集型	严重偏离	轻微波动	资本密集型
永州	劳动密集型	中度偏离	轻微波动	资本密集型
岳阳	资本密集型	中度偏离	轻微波动	劳动密集型
张家界	资本密集型	严重偏离	急剧恶化	劳动密集型
株洲	劳动密集型	严重偏离	基本不变	资本密集型

(3) 岳阳、湘潭、娄底、永州等市技术选择对比较优势的偏离相对较小,并且随着时间的演变大部分都得到了持续的改进。另外需要指出的是岳阳作为湖南省连接长江经济带的区域性中心城市,尽管从短期来看劳动密集型产业是其比较优势产业,但从长期来看只有发展资本密集型产业才能充分发挥岳阳临港的区位优势以及区域性中心城市的辐射效应。因此提升岳阳的资源禀赋结构、改善资本密集型产业的发展环境也是岳阳产业发展的战略目标。

(4) 在一定时期内,只有遵循比较优势战略才能使得产业获得自生能力,因此很多人口众多但经济落后地区起初的最优战略一般都是发展劳动密集型的产业。但从长期来看,工业化是经济发展中的必然过程,技术进步也是经济增长最本质的根源。因此湖南省各地级市要想发展资本密集型的高技术和高附加值产业,必须先改变各地区的资源禀赋结构。只有当资源禀赋结构达到了资本密集型产业的发展要求,才能通过市场的竞争和要素价格的引导内生地驱动产业的转型升级。

参考文献:

- [1] Solow Robert M A. Contribution to the Theory of Economic Growth[J]. Quarterly Journal of Economics, 1956, 70:65-94.
- [2] Romer P M. Increasing Returns and Long-run Growth[J]. Journal of Political Economy, 1986, 94 (5) :1 002-1 037.
- [3] Romer M Paul. Idea Gaps and Object Gaps in Economic Development[J]. Journal of Monetary Economics, 1993, 32 (3) :543-573.
- [4] Aghion, Philippe, and Peter Howitt. Endogenous Growth Theory[M]. Cambridge MA:MIT press, 1998:11-23.
- [5] 林毅夫. 新结构经济学[M]. 北京:北京大学出版社, 2012.
- [6] 林毅夫. 发展战略、自生能力和经济收敛[J]. 经济学(季刊), 2002, 1(20) :269-300.
- [7] 林毅夫, 潘士远, 刘明兴. 技术选择、制度与经济发展[J]. 经济学(季刊), 2006, 5(3) :695-714.
- [8] 林毅夫, 张鹏飞. 适宜技术、技术选择和发展中国家的经济增长[J]. 经济学(季刊), 2006, 5(4) :985-1005.
- [9] 李飞跃. 技术选择和经济发展[J]. 世界经济, 2012(2) :45-62.
- [10] 向延平, 林彰平. 区域内生发展:基于地理学家的视角和解释[J]. 经济地理, 2013, 33(4) :36-40.
- [11] 黄茂兴, 李军军. 技术选择、产业结构升级与经济增长[J]. 经济研究, 2009(7) :143-151.
- [12] 薛继亮. 技术选择与产业结构转型升级[J]. 产业经济研究, 2013(6) :29-37.
- [13] 周国华, 陈炉, 唐承丽, 等. 长株潭城市群研究进展与展望[J]. 经济地理, 2018, 38(6) :52-60.
- [14] 鞠晓伟, 赵树宽. 产业技术选择与产业技术生态环境的耦合效应分析[J]. 中国工业经济, 2009(3) :71-80.
- [15] 张平, 李秀芬. 产业技术选择与要素禀赋耦合效应研究[J]. 工业技术经济, 2017(2) :10-15.
- [16] 覃成林, 李超. 要素禀赋结构、技术选择与中国城市现代产业发展[J]. 产业经济研究, 2012(3) :18-25.
- [17] 林毅夫, 刘明兴, 刘培林, 等. 经济发展战略与经济增长的实证分析——关于技术选择指数的测量与计算(I) [C]. 工作论文, 2004:1-34.
- [18] 林毅夫, 殷伟, 刘明兴, 等. 经济发展战略与经济增长的实证分析——关于技术选择指数的测量与计算(II) [C]. 工作论文, 2005:1-38.
- [19] 陈斌开, 林毅夫. 发展战略、城市化与中国城乡收入差距[J]. 中国社会科学, 2013(4) :81-102.

[20]林毅夫,陈斌开.重工业优先发展战略、城市化与城乡收入差距[J].南开经济研究,2010(1):3-18.

[21]Psacharopoulos G, Patrinos H A. Returns to investment in education:A further update[J]. Education Economics, 2004, 12 (2) :111-134.