

【区域格局与产业发展】

长江经济带产业结构合理化、高度化和高效化研究*

吴传清 周西一 敏

摘要:推动产业结构合理化、高度化、高效化发展是实现产业结构优化升级的重要路径。运用泰尔指数法、加权法、超效率SBM模型对长江经济带沿线11省(市)产业结构合理化、高度化、高效化水平进行测度分析,结果表明,2011—2017年长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化水平整体呈上升趋势,上中下游地区之间存在较大差异;长江经济带产业结构合理化水平高于全国平均水平,高度化、高效化水平与全国平均水平存在差距;经济发展水平,教育与科技投入,对外开放度对产业结构合理化、高度化、高效化水平具有显著促进作用;进一步推动长江经济带产业结构升级,必须推动产业融合发展,加大科技投入,提升对外开放质量。

关键词:长江经济带;产业结构;合理化;高度化;高效化

中图分类号:F121.3 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5766(2020)02-0112-09 **收稿日期:**2019-11-15

***基金项目:**国家社会科学基金项目“推动长江经济带制造业高质量发展研究”(19BJL061)。

作者简介:吴传清,男,武汉大学经济与管理学院教授,博士生导师,中国发展战略与规划研究院副院长,武汉大学区域经济研究中心主任(武汉 430072)。

周西一敏,女,武汉大学经济与管理学院硕士生(武汉 430072)。

一、引言

产业结构是考察产业发展状况的重要维度,学术界通常采用产业结构合理化、高度化、高效化三项指标研判产业结构的优劣与演化趋势。2016年3月,国家发展和改革委员会、科技部、工业和信息化部联合颁布的《长江经济带创新驱动产业转型升级方案》对长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化发展提出明确要求,为长江经济带产业结构优化升级指明了方向。科学测度长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化发展水平,研判其影响因素,具有重要的实践价值。

学术界关于产业结构合理化、高度化、高效化的研究主要围绕两方面展开:一是产业结构合理化、高度化、高效化的内涵。产业结构合理化是指产业间的协调程度和资源有效利用程度,是衡量要

素投入结构与产出结构耦合程度的重要指标(干春晖等,2011)。产业结构高度化是指产业由简单到复杂、低级到高级的演进过程,表现为产品逐渐由初级产品转换为最终产品,要素由低端劳动密集转换为高端技术密集、资本密集(刘秉镰等,2015)。产业结构高效化是指低效率产业比重不断降低、高效率产业比重不断增大,反映资源配置优化所带来的结构红利(刘秉镰等,2015)。二是产业结构合理化、高度化、高效化与其他经济变量间的相互关系。多数学者关注产业结构合理化、高度化、高效化与经济增长间的相互关系(郑蕊等,2017;周健等,2019),也有学者关注产业结构合理化与腐败(杨丽君,2018)、信息化(陈庆江等,2018)、碳排放(苏方林,2015)、产业结构高度化与土地财政(雷国胜等,2019),以及产业结构高效化与金融深化和科技创新(徐卫华等,2017)等因素间的相互关系。总体而言,学术界关于产业结构合理化、高度化、高效

化已有大量研究成果,但仍存在探索的空间。多数研究单独考察产业结构合理化、高度化、高效化各自的影响因素,或同时考察产业结构合理化及高度化两者的影响因素(程莉,2014),综合研究产业结构合理化、高度化、高效化三者的文献相对较少。目前长江经济带产业结构的相关研究成果较为丰富(靖学青,2019;何天祥等,2012),关于长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化的综合研究较少,且缺乏对三者提升路径的进一步探索。本文将通过考察2011—2017年长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化三者的动态演变规律,建立长江经济带产业结构“三化”综合指数,实证检验其影响因素,探究长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化路径。

二、长江经济带沿线11省(市)产业结构合理化评价

本文主要采用泰尔指数测度产业结构合理化水平。

1. 评价方法

学术界通常采用结构偏离度衡量产业结构合理化水平。计算公式为:

$$E = \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i/L_i}{Y/L} - 1 \right| = \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i/Y}{L_i/L} - 1 \right| \quad (1)$$

式中, E 表示产业结构偏离度, Y 表示产值, L 表示就业, n 表示产业部门数, i 表示三次产业。为了将产业的相对重要性纳入分析框架,同时简化计算绝对值的步骤,本文借鉴于春晖等(2011)的处理方法,引入泰尔指数对公式(1)进行改进。改进后的计算公式为:

$$TL = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Y_i}{Y} \right) \ln \left(\frac{Y_i/Y}{L_i/L} \right) \quad (2)$$

当 TL 为0时,产业结构达到均衡状态,测度结果数值越小,产业结构与均衡状态之间的偏离度越小,产业结构合理化水平越高。通过分别测度全国、长江经济带、长江经济带以外地区、长江经济带上中下游地区和沿线11省(市)的产业结构合理化水平,可以研判长江经济带产业结构合理化水平的动态演变特征。

2. 指标选取与数据来源

本文选取2011—2017年全国31个省(区、市)(不含港澳台地区)的地区生产总值、三次产业就业人数、三次产业增加值测算产业结构合理化水平。考虑到各省(区、市)价格水平存在差异,采用GDP指数将生产总值平减为以2011年为基期的实际值,以此消除价格因素影响。相关数据来源于《中国统计年鉴》(2012—2018)以及各省(区、市)统计年鉴(2012—2018)。

3. 评价结果

采用公式(2)测算2011—2017年全国及长江经济带沿线11省(市)产业结构合理化水平,结果见表1和表2。

从全国来看,2011—2017年全国、长江经济带、长江经济带以外地区、长江经济带上中下游地区产业结构合理化水平呈逐步上升趋势。研究期内,全国产业结构合理化水平由0.233提升至0.168,累计提升27.9%;长江经济带产业结构合理化水平由0.222提升至0.163,累计提升26.6%;长江经济带以外地区产业结构合理化水平由0.218提升至0.196,累计提升10.1%。长江经济带产业结构合理化水平高于全国、长江经济带以外地区,其增速略低于全国增速,远高于长江经济带以外地区。

从长江经济带上中下游地区来看,研究期内上中下游地区产业结构合理化水平不断提升,累计增长率分别达到25.9%、22.7%、34.2%。下游地区产

表1 2011—2017年全国及各地区产业结构合理化水平评价结果

地区 \ 年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
全国	0.233	0.220	0.200	0.188	0.179	0.174	0.168
长江经济带	0.222	0.207	0.196	0.183	0.176	0.170	0.163
长江经济带以外地区	0.218	0.224	0.208	0.204	0.200	0.200	0.196
长江经济带上游地区	0.359	0.336	0.319	0.303	0.292	0.279	0.266
长江经济带中游地区	0.238	0.227	0.215	0.202	0.195	0.190	0.184
长江经济带下游地区	0.114	0.104	0.095	0.086	0.082	0.078	0.075

表2 2011—2017年长江经济带沿线11省(市)产业结构合理化水平评价结果

年份 地区	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
上海	0.017	1	0.023	1	0.023	1	0.022	1	0.026	1	0.029	1	0.033	2
江苏	0.089	5	0.083	5	0.077	5	0.071	5	0.064	4	0.058	4	0.052	4
浙江	0.055	3	0.051	3	0.045	3	0.043	3	0.039	3	0.033	2	0.029	1
安徽	0.242	15	0.215	13	0.193	13	0.178	12	0.172	12	0.168	12	0.164	12
江西	0.179	10	0.163	10	0.150	10	0.142	10	0.136	9	0.133	9	0.127	9
湖北	0.308	19	0.296	19	0.280	19	0.248	18	0.233	18	0.221	18	0.211	16
湖南	0.224	13	0.218	14	0.211	15	0.212	15	0.212	15	0.213	17	0.212	17
重庆	0.311	20	0.282	17	0.258	17	0.241	17	0.224	17	0.213	16	0.217	18
四川	0.240	14	0.228	15	0.218	16	0.208	14	0.200	13	0.192	13	0.186	14
贵州	0.640	31	0.601	30	0.557	30	0.514	30	0.480	30	0.435	28	0.403	28
云南	0.463	27	0.426	26	0.417	26	0.400	27	0.402	26	0.391	26	0.368	26

注:排名为全国排名。

业结构合理化水平最高,中游地区次之,上游地区相对居后。上游地区与下游地区产业结构合理化水平差距较大,2017年下游地区合理化水平测度值为0.075,约为上游地区测度值的三分之一,表明下游地区产业结构偏离均衡状态的程度较小,合理化水平相对较高。2011—2017年上中下游地区产业结构合理化水平极差值由0.245缩小至0.191,累计缩小22%,表明上中下游地区产业结构合理化水平虽存在较大差异,但该差异在研究期内呈缩小趋势。

从省际来看,长江经济带沿线11省(市)产业结构合理化水平省际差距较大,研究期内上海市产业结构合理化水平年均值为0.025,仅为云南省的6%,表明上海市产业结构合理化水平与均衡状态的偏离程度远远低于云南省。长江经济带沿线11省(市)产业结构合理化水平极差值由0.623降至0.374,累计降低40%。可见,长江经济带产业结构合理化水平的省际差异比较大,但差距总体上呈大幅缩小趋势。从各地区波动趋势来看,除上海外,其他省(市)产业结构合理化水平均得到有效提升。其中,浙江省合理化水平增长率最高达47%,江苏省、安徽省、湖南省、贵州省产业结构合理化水平增长率均超过30%。从全国排名来看,上海市、江苏省、浙江省产业结构合理化水平较高,其次是江西省、安徽省、四川省,贵州省、云南省、重庆市相对居后。长江经济带沿线有9个省(市)份在全国排

名稳定在前20名,居全国领先水平。

三、长江经济带沿线11省(市)产业结构高度化评价

本文采用产值比例与劳动生产率的乘积衡量产业结构高度化水平(刘伟,2008)。

1.评价方法

产值比例与劳动生产率的乘积衡量产业结构高度化的具体计算公式为:

$$y_{it} = \sum_{n=1}^N r_{int} L_{int} \quad (3)$$

式中, i 、 n 、 t 分别表示省份、产业部门、年份, y_{it} 为第 t 年 i 省份产业结构高度化水平测度值, r_{int} 为第 t 年 i 省份第 n 产业的增加值占总体产业的比重, L_{int} 为第 t 年 i 省份第 n 产业的劳动生产率, N 为产业总数。通过分别测度全国、长江经济带、长江经济带以外地区、长江经济带上中下游地区和沿线11省(市)的产业结构高度化水平,考察长江经济带产业结构高度化水平的动态演变规律。

2.指标选取与数据来源

本文选取2011—2017年全国31个省(区、市)(不含港澳台地区)的地区生产总值、三次产业增加值、三次产业就业人数测算产业结构高度化水平,相关数据来源于《中国统计年鉴》(2012—2018)以

及各省(区、市)统计年鉴(2012—2018)。考虑到各省(区、市)价格水平存在差异,分别利用GDP指数将各地区生产总值平减为以2011年为基期的实际值,以此消除价格因素影响。

3.评价结果

利用公式(3)测算2011—2017年全国及长江经济带沿线11省(市)产业结构高度化水平及全国排

名,结果如表3、表4所示。

从全国来看,研究期内全国、长江经济带上中下游地区产业结构高度化水平均呈逐步上升趋势。2011—2017年长江经济带产业结构高度化整体水平低于全国平均水平,且低于除长江经济带以外的全国其他地区,存在较大提升空间;长江经济带产业结构高度化整体水平由8.41上升至12.78,

表3 2011—2017年全国及各地区产业结构高度化水平评价结果

地区	年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
全国		9.25	9.90	10.39	10.96	11.67	12.41	13.23
长江经济带		8.41	9.06	9.73	10.32	11.12	11.91	12.78
长江经济带以外地区		9.58	10.47	10.99	11.67	12.43	13.23	14.07
长江经济带上游地区		7.18	7.79	8.38	8.87	9.52	10.11	10.82
长江经济带中游地区		7.36	8.01	8.63	9.29	10.11	10.96	11.91
长江经济带下游地区		9.96	10.67	11.41	11.98	12.87	13.76	14.67

表4 2011—2017年长江经济带沿线11省(市)产业结构高度化水平评价结果

地区	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
上海	17.78	2	19.06	2	20.13	2	18.02	5	19.47	4	20.88	4	22.43	4
江苏	11.75	9	12.83	10	13.95	9	15.02	7	16.17	7	17.32	7	18.40	7
浙江	9.58	14	10.25	16	10.92	16	11.70	16	12.47	16	13.20	16	14.02	16
安徽	5.60	31	5.92	30	6.22	30	6.59	30	7.05	30	7.58	30	8.14	30
江西	6.22	29	6.69	29	7.12	28	7.69	27	8.28	27	8.93	27	9.60	26
湖北	8.75	18	9.57	18	10.33	18	10.84	18	11.72	18	12.57	18	13.48	18
湖南	7.09	24	7.78	24	8.45	23	9.26	21	10.23	21	11.26	20	12.55	19
重庆	10.19	13	10.80	14	11.39	15	12.27	15	13.30	14	14.50	12	16.12	12
四川	6.51	26	7.20	26	7.78	25	8.30	25	8.85	25	9.42	24	10.07	24
贵州	7.54	21	7.98	22	8.31	24	8.51	24	8.85	24	9.08	26	9.42	27
云南	6.39	27	6.86	27	7.61	26	7.98	26	8.80	26	9.23	25	9.88	25

注:排名为全国排名。

累计增长52%,其增长速率高于全国。

从长江经济带上中下游地区来看,下游、中游、上游地区产业结构高度化水平呈现出依次递减格局。下游地区产业结构高度化水平远高于中上游地区,且高于全国平均水平。总体而言,长江经济带产业结构高度化水平的空间分异程度较高,下游地区位居全国领先水平,中游地区和上游地区与全国平均水平尚存在较大差距。

从省际来看,2011—2017年,长江经济带沿线11省(市)产业结构高度化水平不断提升。研究期内,江苏省是下游地区产业结构高度化水平增长最

快的省份,由11.75上升至18.40,累计增长56%;湖南省是中游地区产业结构高度化水平增长最快的省份,由7.09上升至12.55,累计增长77%;重庆市是上游地区产业结构高度化水平增长最快的省份,由10.19上升至16.12,累计增长58%。长江经济带中游地区产业结构高度化水平增长最快,年均增长率高达62%。从全国排名来看,长江经济带沿线11省(市)产业结构高度化水平在全国排名总体靠后,仅下游地区的上海市、江苏省排名稳居前十,其余省(市)排名均集中在中后段。可见,长江经济带沿线11省(市)产业结构高度化水平虽取得较高增长,

但仍与全国其他省(区、市)存在差距,提升空间较大。

四、长江经济带沿线11省(市)产业结构 高效化评价

本文采用基于非期望产出的超效率SBM模型测度长江经济带沿线11省(市)的全要素生产率,借此评估产业结构高效化水平,分析其变动趋势。

1. 评价方法

传统的SBM模型存在多个有效决策单元效率值同时为1的缺陷,无法比较同时处于前沿面的有效决策单元。采用超效率SBM模型能有效地提升测算结果的可比较性。具体公式如下:

$$\rho_i^* = \min \rho' = \left(\frac{1}{n} \sum_{n=1}^N \frac{x_n^l - s_n^x}{x_n^l} \right) / \left[\frac{1}{M+1} \left(\sum_{m=1}^M \frac{y_m^l + s_m^y}{y_m^l} + \sum_{i=1}^I \frac{b_i^l + s_i^b}{b_i^l} \right) \right] \quad (4)$$

$$\text{s.t.} \sum_{k=1}^K z_k y_m^k - s_m^y = y_m^l \quad (i=1, \dots, M) \quad (5)$$

$$\sum_{k=1}^K z_k b_i^k + s_i^b = b_i^l \quad (i=1, \dots, I) \quad (6)$$

$$\sum_{k=1}^K z_k x_n^k + s_n^x = x_n^l \quad (n=1, \dots, N) \quad (7)$$

$$z_k \geq 0, s_m^y \geq 0, s_i^b \geq 0, s_n^x \geq 0, (k=1, \dots, K) (k \neq I) \quad (8)$$

式(4)为效率值 ρ_i^* 的计算公式,式(5)、式(6)、式(7)、式(8)表示约束条件。模型表示 $k(k=1, 2, \dots, K)$ 个决策单元利用 $n(n=1, 2, \dots, N)$ 种投入 X_n^k ,得到 $m(m=1, 2, \dots, M)$ 种产出期望产出 y_m^k ,以及 $i(i=1, 2, \dots, I)$ 种非期望产出 b_i^k , z_k 为决策单元权重, s 表示投入与产出的松弛变量。

2. 指标选取与数据来源

选取2011—2017年全国30个省(区、市)(不含港澳台地区和西藏自治区)作为研究样本,投入指标包括非能源投入和能源投入。其中,非能源投入包括劳动力和资本投入,劳动力投入以城镇单位就业人员年末人数表示,资本投入以资本存量表示;能源投入以能源消费总量表示。产出指标中,期望产出采用各地区生产总值表示,并采用GDP平减指数平减为以2011年为基期的实际生产总值。非期望产出包括工业固体废弃物产生量、工业废水排放量、二氧化硫排放量。

上述指标中,城镇单位就业人员年末人数、各地区生产总值来源于《中国统计年鉴》(2012—2018);能源消费总量来源于《中国能源统计年鉴》(2012—2018)及各省份统计年鉴(2012—2018);工业固体废弃物产生量、工业废水排放量、二氧化硫排放总量来源于《中国环境统计年鉴》(2012—2018)。

3. 评价结果

2011—2017年全国、长江经济带沿线11省(市)产业结构高效化水平及全国排名见表5。

从全国来看,全国、长江经济带产业结构高效化水平均呈逐渐上升趋势,除长江经济带以外的全国其他地区呈波动上升趋势,各地区产业结构高效化水平均有所改善。长江经济带产业结构高效化水平增速高于全国、除长江经济带以外的全国其他地区。

从长江经济带上中下游地区来看,上中下游地区产业结构高效化水平存在较大的地区差异。下游地区高效化水平最高,中游地区次之,上游地区居后。其中,2011—2017年下游地区产业结构高效化水平在全国排名稳居前20名,上游地区4省份基本稳居在全国后15名。

从省际来看,长江经济带沿线11省(市)产业结构高效化水平存在较大的省际差异和波动趋势不一的特征。2017年全国排名最高的上海市产业结构高效化水平高达1.086,远高于上游省(市)中排名最高的重庆市。研究期内,长江经济带沿线11省(市)产业结构高效化水平极差值由0.443增长至0.477,表明省际差异呈现扩大趋势。波动趋势上,江西省呈现快速增长趋势,产业结构高效化水平累计增长26%,全国排名上升12位;安徽省产业结构高效化水平呈下降趋势,全国排名由第15位降至第19位。

五、长江经济带产业结构“三化”的 影响因素分析

为探究影响长江经济带产业结构“三化”(即合理化、高度化、高效化)的主要因素,利用长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化测度结果构建长江经济带产业结构“三化”综合指数,通过构建面板回归模型检验其影响因素。

表5 2011—2017年长江经济带沿线11省(市)产业结构高效化水平评价结果

地区	年份		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
上海	1.023	6	1.012	6	1.021	6	1.022	6	1.024	6	1.028	4	1.086	3		
江苏	1.073	3	1.081	3	1.027	5	1.031	5	1.034	5	1.027	5	1.033	5		
浙江	0.836	9	0.837	9	0.930	10	0.915	10	0.906	10	0.931	9	0.908	11		
安徽	0.709	15	0.715	17	0.738	13	0.743	14	0.713	17	0.701	18	0.693	19		
江西	0.676	24	0.678	24	0.689	22	0.715	16	0.769	13	0.818	12	0.852	12		
湖北	0.711	13	0.727	13	0.713	16	0.715	15	0.713	16	0.715	16	0.696	18		
湖南	0.733	12	0.741	12	1.000	7	1.000	7	1.000	7	1.000	7	1.000	7		
重庆	0.692	21	0.715	16	0.708	19	0.715	17	0.721	15	0.698	19	0.702	17		
四川	0.707	16	0.721	15	0.705	20	0.692	21	0.692	18	0.679	21	0.659	24		
贵州	0.645	29	0.637	29	0.638	28	0.632	30	0.630	29	0.635	28	0.618	29		
云南	0.630	30	0.630	30	0.630	30	0.632	29	0.627	30	0.613	30	0.609	30		
长江经济带	0.767	2	0.772	2	0.800	2	0.801	2	0.803	2	0.804	2	0.805	2		
长江经济带以外地区	0.810	1	0.808	1	0.810	1	0.812	1	0.808	1	0.808	1	0.817	1		
全国	0.794	—	0.795	—	0.806	—	0.808	—	0.806	—	0.806	—	0.813	—		

注:排名为全国排名(不含西藏自治区)。

1. 长江经济带产业结构“三化”综合指数测度

将产业结构合理化、高度化、高效化测度结果作标准化处理,由于产业结构合理化为负向指标(即指标数值越小越优),而产业结构高度化、高效化为正向指标(即指标数值越大越优),因此采用不同的标准化算法。计算公式如下:

$$x'_{ij}(t) = \frac{x_{ij}(t) - \min(x_j(t))}{\max(x_j(t)) - \min(x_j(t))} \quad (9)$$

$$x'_{ij}(t) = \frac{\max(x_j(t)) - x_{ij}(t)}{\max(x_j(t)) - \min(x_j(t))} \quad (10)$$

式中, $x_{ij}(t)$ 表示第 t 年第 i 省份第 j 个指标, $x'_{ij}(t)$ 表示标准化后的指标, $\max(x_j(t))$ 表示第 t 年第 j 个指标的最大值, $\min(x_j(t))$ 表示第 t 年第 j 个指标的最小值。产业结构合理化测度结果采用公式(9)进行标准化处理,产业结构高度化、高效化测度结果采用公式(10)进行标准化处理。在标准化处理的数据基础上,采用等权重加权法将三者合成为长江经济带产业结构“三化”综合指数(Industry Structure Index,简称为ISI)(见表6)。

从全国来看,2011年长江经济带有5省份位居全国前20名,2017年长江经济带沿线11省(市)中

表6 2011—2017年长江经济带沿线11省(市)产业结构“三化”综合指数及排名

地区	年份		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
上海	0.802	2	0.801	3	0.833	3	0.784	3	0.757	3	0.750	3	0.775	3		
江苏	0.688	4	0.713	5	0.700	5	0.712	5	0.692	4	0.687	4	0.684	4		
浙江	0.516	7	0.527	8	0.599	7	0.594	7	0.575	7	0.592	7	0.575	7		
安徽	0.264	25	0.302	23	0.320	22	0.323	21	0.301	21	0.302	20	0.294	20		
江西	0.288	21	0.314	22	0.326	20	0.343	18	0.374	13	0.409	12	0.427	12		
湖北	0.286	22	0.335	19	0.336	19	0.343	19	0.336	19	0.342	18	0.329	18		
湖南	0.315	15	0.349	17	0.518	9	0.517	9	0.499	9	0.499	9	0.492	10		
重庆	0.297	20	0.355	14	0.363	17	0.371	15	0.368	15	0.362	15	0.359	14		
四川	0.280	23	0.322	21	0.315	23	0.305	23	0.299	22	0.297	23	0.283	22		
贵州	0.044	30	0.114	30	0.118	30	0.109	30	0.101	30	0.120	30	0.110	30		
云南	0.108	29	0.169	29	0.168	29	0.160	29	0.143	29	0.135	29	0.134	28		

注:排名为全国排名(不含西藏自治区)。

位居全国前20名的有8个。研究期内上海市、江苏省、浙江省的全国排名稳定在前10位,其余省份的全国排名则主要分布在20位左右。可见,研究期内长江经济带产业结构“三化”综合指数整体水平的全国排名得到提升,部分省份已达到全国领先水平。

从长江经济带上中下游地区来看,下游地区产业结构“三化”综合指数最高,中游次之,上游居后。上中下游地区产业结构“三化”综合指数年平均均值分别为0.225、0.380、0.588。其中,下游地区产业结构“三化”综合指数年平均均值高达上游地区的2.6倍,表明上中下游地区产业结构“三化”综合指数存在显著的地区差异。

从省际来看,长江经济带产业结构“三化”综合指数整体水平逐步提升。其中,贵州省产业结构“三化”综合指数由0.044增长至0.110,累计增长150%。长江经济带省际差异显著且呈现逐步缩小趋势。其中,上海市产业结构“三化”综合指数年平均均值为0.786,贵州省产业结构“三化”综合指数年平均均值为0.102,前者为后者的7.7倍。2011年长江经济带沿线11省(市)产业结构“三化”综合指数极差为0.694,2017年极差缩小为0.665,省际差距呈现缩小趋势。

2.理论分析与研究假设

参考学术界相关研究成果,影响长江经济带产业结构“三化”的因素主要包括:

经济发展水平。陈曦等(2014)研究得出,产业结构合理化与经济增长之间具有联动关系,产业结构合理化具有随着经济发展而逐渐提高的基本发展规律。经济发展水平提高,伴随着市场要素合理化流动、要素配置效率的提高,进而促进产业结构合理化水平提升;经济发展水平的提升,伴随着资本要素的积累以及生产技术的提升,产业结构也逐步由劳动密集型产业进化成技术密集型和资本密集型产业,能促进产业结构高度化水平提升;经济发展水平提高,能够推动节能减排技术发展,合理优化能源结构,提升环境治理质量和资源利用效率,促使产业结构高效化。基于此,提出以下研究假设:

假设1:经济发展水平的提高能够提升长江经济带产业结构“三化”水平。

教育、科学技术投入。教育和科学技术投入能

够促进生产技术进步,进而促进知识密集型、技术密集型高端产业替代低端产业,进而提升产业结构高度化水平;政府通过教育和科学技术投入促进创新技术的研发,提升企业生产效率,进而提升产业结构高效化水平(侯纯光,2018)。基于此,提出以下假设:

假设2:教育和科学技术投入的增加能够提升长江经济带产业结构“三化”水平。

对外开放度。孙韩钧(2012)研究发现产业结构高度与经济总量的发展、技术进步、投资需求、消费需求、国际贸易结构和利用外资情况之间存在着长期均衡关系。对外开放度的提高伴随着技术外溢与资本投入,能够有效促进技术密集型与资本密集型产业逐步替代低端产业,进而提升产业结构高度化水平;对外开放度的提升能够通过引进具备先进技术的高端企业,产生的技术外溢效应能有效提升产业结构高效化水平。基于此,提出以下假设:

假设3:对外开放度的提高能够提升长江经济带产业结构“三化”水平。

3.指标选取与数据来源

选取2011—2017年长江经济带沿线11省(市)相关数据进行实证检验。采用人均地区生产总值表示经济发展水平,并取自然对数($\ln PGDP$)。选取实际利用外商直接投资额(Fdi)表示对外开放度,并选用人民币对美元年均汇率进行换算。选取教育支出(Edu)表示教育投入。选取各地区规模以上工业企业R&D经费内部支出表示科学技术投入。由于长江经济带产业结构“三化”综合指数测算值较小,各原始数据量纲不统一,本文选择外商直接投资额、教育支出、规模以上工业企业R&D经费内部支出指标占地区生产总值的比重。

上述各指标中,地区生产总值、人均生产总值、教育支出、人民币对美元年均汇率等数据来源于《中国统计年鉴》(2012—2018),规模以上工业企业R&D经费内部支出数据来源于《中国科技统计年鉴》(2012—2018),实际利用外商直接投资额数据来源于各省份统计年鉴(2012—2018)。

4.实证结果

2011—2017年长江经济带沿线11省(市)产业结构“三化”综合指数及其影响因素的描述性统计结果见表7。

通过检验个体效应获得 F 统计量的概率为

表7 主要指标描述性统计结果

变量	观测量	均值	标准差	最小值	最大值
产业结构“三化”综合指数(<i>ISI</i>)	77	0.399	0.207	0.044	0.833
经济发展水平(<i>lnPGDP</i>)	77	10.704	0.472	9.706	11.749
教育投入(<i>Edu</i>)	77	3.876	1.378	2.226	7.359
科技投入(<i>Tec</i>)	77	4.348	7.469	0.058	46.187
对外开放度(<i>Fdi</i>)	77	0.024	0.012	0.002	0.048

0.000,表明固定效应模型优于混合OLS模型。通过LM检验时间效应的结果显示, P 值为0.000,表明随机效应非常显著,可见随机效应模型也优于混合OLS模型。通过Hausman检验获得的 P 值为0.000,拒绝原假设,表明固定效应模型优于随机效应模型,因此选择固定效应模型进行影响因素分析。采用STATA15.0测得的影响因素检验结果如表8所示。

表8 长江经济带产业结构“三化”影响因素实证结果

变量	相关系数	标准差	T 统计量	P 值	95%置信区间	
<i>lnPGDP</i>	0.084	0.021	4.040	0.000	0.043	0.126
<i>Edu</i>	0.028	0.014	1.960	0.054	-0.001	0.057
<i>Tec</i>	0.001	0.001	1.670	0.099	0.000	0.002
<i>Fdi</i>	2.133	0.785	2.720	0.009	0.564	3.701

实证检验结果表明,经济发展水平、教育投入、科技投入、外商直接投资额对长江经济带产业结构“三化”综合指数均具有显著的促进作用,分别在1%、10%、10%、1%的置信水平下显著。该结果验证假设1、假设2、假设3成立。从影响因素的回归系数来看,长江经济带经济发展水平能够有效提升产业结构“三化”水平;教育投入和科技投入的回归系数分别为0.028和0.001,表明教育投入相比于科技投入更能有效地促进产业结构“三化”综合指数提升,目前长江经济带科技投入仍有提升空间;外商直接投资额对产业结构“三化”综合指数的回归系数较大为2.133,表明外商直接投资额对产业结构“三化”水平具有显著的提升作用。

六、研究结论与政策启示

基于已有的实证分析可以得出,从全国来看,长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化水平均呈逐步上升趋势且上升空间较大。长江经济带产业结构合理化水平高于全国平均水平,其增速略低于全国增速;产业结构高度化、高效化水平仍与

全国平均水平存在一定差距,其增速高于全国增速。长江经济带产业结构“三化”综合指数整体水平呈逐步上升趋势,在全国排名显著提升。从上中下游地区来看,长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化水平呈逐步上升趋势且存在显著的地区差异。其中,下游地区合理化、高度化、高效化水平最高,中游地区次之,上游地区居后。长江经济带中下游地区产业结构“三化”综合指数存在显著的地区差异。其中,下游地区产业结构“三化”综合指数最高,中游地区次之,上游地区居后。从省际来看,长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化水平呈逐步上升趋势且存在显著的省际差异。其中,上海市、江苏省、浙江省产业结构合理化、高度化、高效化水平与贵州省、云南省存在较大差异。长江经济带产业结构“三化”综合指数存在显著的省际差异,该差异呈逐步缩小趋势。

经济发展水平、教育投入、科技投入、外商直接投资额是影响长江经济带产业结构合理化、高度化、高效化水平提升的重要因素。其中,经济发展水平、外商直接投资额对产业结构“三化”的促进作用最为显著,教育投入相比于科技投入更能有效地促进产业结构“三化”综合指数提升,科技投入水平对产业结构“三化”的促进作用相对较低。

未来,为了进一步推动长江经济带沿线的产业结构升级,应从以下几点着手:

一是要推动长江经济带产业融合发展。通过产业融合提升产业间耦合程度,加快产业间联动及融合速率,推动长江经济带产业结构合理化水平持续增长,实现信息化推动新型工业化、城镇化、农业现代化同步发展。同时,新一代信息技术与传统产业融合发展能够有效催生一批高端产业,提升长江经济带产业结构高度化、高效化水平。依托完善的产业门类和体系,将长江经济带建设成产业融合发展示范带,发挥信息技术创新与产业融合的交互作用,优化物质资本、人力资

本、信息资源的配置效率与融合方式,催生出新型生产模式和经营模式。

二是要加大长江经济带科技投入。科技投入对长江经济带产业结构“三化”水平提升具有重要作用,存在较大提升空间。政府应进一步加大科技投入,鼓励企业研发或引进先进的生产技术,提高企业生产能力和资源利用效率,促进企业由生产附加值低的初级产品逐步转向生产高附加值产品。采取有效的激励措施,对新兴产业的创新研发给予一定的补贴,支持关键技术攻关及高新技术成果转化,鼓励企业开展研究开发活动,提升企业自主创新能力,发挥企业创新主体作用。

三是要提升长江经济带对外开放质量。政府应通过相应制度举措提升对外开放质量,引导外商投资方向,提升高新技术产业投资比例,促进原有产业结构优化升级,催生新兴高端产业落地,提升长江经济带产业结构高度化水平。通过提升对外开放质量,引进知识、技术密集型产业,促进技术外溢效应发挥良性作用,鼓励企业技术创新,培养高素质综合型人才,提升产业结构高效化水平。

参考文献

[1]干春晖,郑若谷,余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究,2011(5).
 [2]刘秉镰,李兰冰.区域产业结构优化升级研究[M].北京:经济科学出版社,2015.
 [3]郑蕊,何珊,王晓娟.我国产业结构合理化对经济增长的影响——基于结构偏离度改进视角[J].商业经济研究,

2017(18).
 [4]周健,张桂文.经济增长与第三产业结构合理化的动态关系:国际比较及启示[J].重庆社会科学,2019(3).
 [5]杨丽君.腐败、市场化与产业结构合理化——基于动态空间面板模型的分析[J].地域研究与开发,2018(3).
 [6]陈庆江,赵明亮,耿新.信息化、市场分割与产业结构合理化[J].经济问题,2018(6).
 [7]苏方林,黎文勇.产业结构合理化、高级化对碳排放影响的实证研究——基于西南地区面板数据[J].西南民族大学学报(人文社科版),2015(11).
 [8]雷国胜,蔡芳.土地财政对产业结构合理化、高度化影响的实证研究[J].工业技术经济,2019(2).
 [9]徐卫华,何宜庆,钟慧安.金融深化、科技创新与产业结构优化升级——基于我国30个省市1997—2014年面板数据分析[J].金融与经济,2017(3).
 [10]程莉.产业结构的合理化、高级化会否缩小城乡收入差距——基于1985—2011年中国省级面板数据的经验分析[J].现代财经(天津财经大学学报),2014(11).
 [11]靖学青.区域产业转移与产业结构高度化——基于长江经济带的实证研究[J].江西社会科学,2017(10).
 [12]何天祥,李明生.信息熵的城市群产业结构高度化评价模型——以长株潭“3+5”城市群为例[J].求索,2012(1).
 [13]刘伟,张辉,黄泽华.中国产业结构高度与工业化进程和地区差异的考察[J].经济学动态,2008(11).
 [14]陈曦,穆怀忠.中国产业结构合理化及其与经济增长关系研究[J].经济研究参考,2014(46).
 [15]侯纯光,程钰,任建兰,等.科技创新影响区域绿色化的机理——基于绿色经济效率和空间计量的研究[J].科技管理研究,2017(8).
 [16]孙韩钧.我国产业结构高度的影响因素和变化探析[J].人口与经济,2012(3).

Research on Rationalization, Advancement and High Efficiency of Industrial Structure in the Yangtze River Economic Belt

Wu Chuanqing Zhou Xiyimin

Abstract: Promoting the rational, advanced and efficient development of industrial structure is an important path to realize the optimization and upgrading of industrial structure. The rationalization, advancement and high efficiency of industrial structure in 11 provinces/districts along the Yangtze River Economic Zone from 2011 to 2017 were measured by using Taylor index method, weighted method and super-efficiency SBM model. The results show that the level of rationalization, advancement and high-efficiency of industrial structure in the Yangtze River Economic Zone is on the rise from 2011 to 2017. And there are great differences between the upper, middle and lower reaches of the Yangtze River Economic Zone. The level of rationalization of industrial structure in the Yangtze River Economic Zone is higher than the national average level, and the level of advancement and high efficiency is lower than the national average level. The level of economic development, investment in education and technology, and the degree of opening to the outside world play a significant role in promoting the rationalization, advancement and efficiency of industrial structure. In order to further upgrading and optimization of industrial structure in the Yangtze River Economic Belt, it is necessary to promote industrial integration, increase investment in science and technology, and improve the quality of opening to the outside world.

Key Words: Yangtze River Economic Belt; Industrial Structure; Rationalization; Advancement; High Efficiency

(责任编辑:文 锐)