

山东省与长江经济带跨区域产业转移与承接研究

王玉梅^a, 丁俊新^b, 薛丽君^a, 孙海燕^a

(鲁东大学 a.资源与环境工程学院; b.教师教育学院, 山东 烟台 264039)

摘要: 从跨区域产业合作视角,以山东省及长江经济带跨区域产业合作为研究对象,首先运用主成分分析法测度山东省及长江经济带各省市的产业承接优势及综合竞争能力,并采用产业梯度系数判定各省市的产业比较优势,以相对产业梯度系数筛选各省市重点承接的产业类型。研究表明:①山东省与长江经济带各省市的产业综合承接竞争实力差异明显,从东向西总体上可分为四个梯度层次;②长三角的江苏和浙江优势产业相似性较大;长江中游省市劳动密集型、技术密集型产业吸引力较强,上游省市的资源密集型产业优势显著;山东省的优势产业数量最多,且半数产业优势显著;③长江中上游省市承接山东省的劳动密集型和资源密集型产业数量多于长三角,技术密集型产业数量少于长三角;而山东省可承接长江经济带的重点产业以技术密集型产业居多。

关键词: 跨区域产业合作; 产业转移; 产业承接; 长江经济带; 山东省

中图分类号: F062.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-8020(2021)02-0183-10

随着我国改革开放不断深入,各区域之间的合作意向日益加强,制定共同的区域发展战略已成为提升区域间的协同发展能力、整合区域资源、促进区域协调发展的重要途径。长江经济带跨越了我国东部(包括沪、苏、浙)、中部(包括皖、赣、鄂、湘)和西部(包括渝、川、滇和黔)三大地理区域,经济发展水平从东向西呈高、中、低三个梯度层次,区域合作潜力巨大。2017年,区域总人口59 140万人、经济总量337 181.94亿元,分别占全国的42.77%和45.31%,在我国社会经济发展中的战略地位举足轻重。

2015年,《环渤海地区合作发展纲要》的颁布,成为推进“京津冀协同发展”等国家重大战略和区域发展总体战略的重要举措。山东省作为环渤海地区的南翼支点,在环渤海经济圈中占有重要地位,该《纲要》的颁布使山东省与周边省市的合作发展有了可依据的政策平台。2017年,山东省常住人口10 006万人,GDP 7.268万亿元,分别占全国的8.79%和7.19%,是我国北方经济最为活跃、产业竞争力优势显著的地区之一。山东省还拥有青岛港、烟台港等众多优良港口,在对外开

放沿海发展战略中地位突出。

山东省在“京津冀协同发展”和“长江经济带”两大战略区域合作发展中发挥着重要的桥梁和通道串联作用。随着我国国土空间的进一步开发,各区域间的一体化进程不断加速,产业协作是区域合作中最为关键的内容之一,故评估两大区域产业承接能力差异,明确产业转移趋势、方向和重点产业类型,加快山东省与长江经济带的产业协同发展研究显得尤为迫切。

目前我国经济正处于产业升级转型的关键时期,近年来国内关于区域产业承接与转移的研究成果日渐丰富。在研究内容上,主要集中在承接产业转移的竞争力评价及时空格局分析、承接产业的筛选、产业转移与承接模式、对承接地的生态与环境影响等方面。产业承接竞争能力评价多采用主成分分析法,并结合GIS等空间分析技术进行空间格局分析,如孙威等^[1]、滕堂伟等^[2]和段小微等^[3]均采用主成分分析法对长江经济带和我国中西部地区的产业承接能力进行了测度分析;承接产业的筛选多采用产业聚集指数及产业梯度系数等方法,如邹双等^[4]、彭继增等^[5]运用

收稿日期: 2020-12-01; 修回日期: 2021-01-28

基金项目: 山东省软科学重大项目(2016RZB01006)

第一作者简介: 王玉梅(1975—),女,内蒙古科尔沁左翼后旗人,副教授,博士,研究方向为区域环境评价与可持续发展。E-mail: wangym508@163.com

通信作者简介: 丁俊新(1976—),男,内蒙古呼和浩特人,讲师,硕士,研究方向为中学地理教育。E-mail: 276364992@qq.com

产业梯度系数和产业相对梯度系数分析方法分别对河南和长江中上游省市重点承接的产业进行了筛选分析。

国内学者在传统产业转移理论的基础上,总结了我国一些区域产业转移与承接的特征和模式,邓丽^[6]基于生态文明对承接产业转移的内在要求,提出了跨梯度承接产业转移、生态化链式承接产业转移等承接产业转移新模式;刘红光等^[7]从广义的产业转移内涵出发,验证了我国区域间产业转移的阶段性特征,并提出了产业转移的类型与梯度模式。

随着我国环境管制不断强化,产业生态文明也逐渐成为区域经济发展的一个重要内容,产业转移对承接地的生态环境影响日益引人关注,吴传清等^[8]探究了产业转移对长江经济带中上游地区生态效率的影响;成艾华等^[9]定量测度了中国区域间的工业产业转移和污染转移情况。此外,还有学者从承接产业转移的环境承载力^[10]、产业转移的影响因素^[11]及中西部欠发达地区承接产业转移的环境风险^[12]等方面进行了较深入的研究。

上述成果从研究方法、理论基础等方面为本文提供了重要参考,但从研究的尺度来看,同一“经济带”或“经济区”内部的产业转移与承接研究成果较多,但跨区域产业合作研究成果较少。

本文从跨区域产业合作视角,以山东省及长江经济带跨区域产业合作为研究对象,运用主成分分析法测度山东省及长江经济带各省市的产业承接优势及综合竞争能力,以反映各省市的产业承接基础;采用产业梯度系数判定各省市的产业比较优势,并以相对产业梯度系数筛选各省市重点承接的产业,以期对山东省和长江经济带各省市之间的产业转移与承接及相关产业政策制定提供科学依据,并化解山东省在各大区域经济合作中“被边缘化”的尴尬地位。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 区域产业承接竞争力评价方法

1.1.1 评价指标体系构建

“技术创新能力”是产业升级转型、新旧动能转换的关键因素之一;“绿色发展”则是我国经济发展的五大理念之一,也是《长江经济带发展规划纲要》确立的基本发展思路;再考虑到产业生产要素构成等因素,选取交通通讯水平、投资环境优势、绿色承接水平和技术创新能力 4 个二级指标及 44 个三级指标,构建了区域产业承接竞争力评价指标体系(表 1)。

表 1 山东省与长江经济带中上游地区产业承接竞争力评价指标体系

Tab.1 Evaluation index system of industrial undertaking competitiveness in Shandong Province and the middle and upper reaches of the Yangtze River Economic Belt

一级指标	二级指标	三级指标
区域产业承接综合竞争力	交通通讯水平	铁路网密度/(km/km ²)、公路网密度/(km/km ²)、内河航道网密度/(km/万 km ²)、交通运输、仓储和邮政业就业人员比例/%、互联网普及率/%、移动电话普及率/(部/百人)
	投资环境优势	人均 GDP/元、全社会固定资产投资/亿元、城镇职工年度平均工资/元、社会消费品零售总额/亿元、居民人均可支配收入/元、居民人均消费支出/元、第二产业占 GDP 比重/%、第三产业占 GDP 比重/%、城镇私营和个体从业人员比重/%、单个规模以上工业企业平均利润额/(万元/个)、单个私营工业企业平均利润额/(万元/个)、港澳台和外商投资占全社会固定资产投资比例/%、货物进出口总额/亿美元
	绿色承接水平	水资源承载指数、单位生产总值耗能/(t 标准煤/万元) /-、单位工业产值水耗/(m ³ /万元) /-、单位工业产值 SO ₂ 排放量/(kg/万元) /-、单位工业产值烟尘排放量/(kg/万元) /-、单位工业产值废水排放量/(t/万元) /-、单位工业产值固废产生量/(t/万元) /-、环境污染治理投资占 GDP 的比重/%、一般工业固体废物综合利用率/%、工业重复用水率/%
	技术创新能力	每十万人普通高等学校在校生数/人、科学技术人员占就业人口比重/%、每万人专利申请受理数/(件/万人)、规模以上工业企业 R&D 经费占 GDP 比重/%、技术市场成交合同额/万元

1.1.2 主成分分析法

本文采用主成分分析法对山东省与长江经济带省市区域产业综合承接能力进行评价。首先,采用均值法对指标数据进行标准化处理;然后通

过 DPS 7.5 软件计算 4 个二级指标的主成分因子贡献率和因子得分,并以主成分方差贡献率为权重,构建二级指标综合评价函数,计算公式为:

$$m_i = \sum_{k=1}^n w_k Z_k, \quad (1)$$

式中: m_i 为各二级指标的综合得分; w_k 为主成分因子贡献率; Z_k 为各主成分的因子得分。

采用线性平移的方法对二级指标综合得分 m_i 进行修正,从而保证 m_i 得分值都为正值^[13];再对其进行主成分分析,构建一级指标综合评价函数,计算公式为:

$$M_i = \sum_{l=1}^4 w_l Z_l, \quad (2)$$

式中: M_i 为各一级指标的综合得分; w_l 为一级指标主成分因子贡献率; Z_l 为一级指标主成分的因子得分。

1.2 区域优势产业识别方法

戴宏伟等^[14]认为,一个地区产业梯度水平的高低主要受两个因子的影响:一个是创新因子,用比较劳动生产率表示;另一个是集中因子,即专业化生产程度,用区位熵表示。故一个地区产业梯度水平的高低可用产业梯度系数来综合反映,其表达式为:

$$I = L \times C, \quad (3)$$

式中: I 为产业梯度系数; L 为区位熵; C 为比较劳动生产率。

L 主要揭示一地区某行业的生产专业化水平,其值的大小取决于资源效率、资金效率、专用设备和技术人员数量等因素与全国同行业的比较。 L 计算公式为:

$$L = \frac{\frac{\text{某地区产业销售产值}}{\text{该地区 GDP}}}{\frac{\text{全国该产业销售产值}}{\text{全国 GDP}}} \quad (4)$$

C 表示区域某产业与全国同产业的比较创新能力,其值与产业的劳动力素质、技术创新能力和科技转化能力等因素密切相关。若 $C > 1$,说明区域产业的劳动生产率大于全国均值,其计算公式如下:

$$C = \frac{\frac{\text{地区产业销售产值}}{\text{全国该产业销售产值}}}{\frac{\text{地区某产业的平均用工人数}}{\text{全国该产业的平均用工人数}}} \quad (5)$$

1.3 区域重点承接产业筛选方法

产业相对梯度系数是度量同类产业在不同地

区相比较优劣程度的指标,具体可以表达为一个地区的产业梯度系数与另一个地区同类产业的产业梯度系数的比值^[5],其公式为:

$$RI_{j_1, j_2} = \frac{I_{j_1}}{I_{j_2}}, \quad (6)$$

式中: RI_{j_1, j_2} 表示 j_1 地区 i 产业相对 j_2 地区 i 产业的相对产业梯度系数; I_{j_1} 、 I_{j_2} 分别表示 j_1 地区与 j_2 地区 i 产业的产业梯度系数。若 $I_{j_2} > 1$ 且 $RI_{j_1, j_2} > 1$,则表明 j_1 地区 i 产业具有向 j_2 地区转移的趋势,并且 j_2 地区拥有承接 i 产业转移的优势,即 i 产业是 j_2 地区承接 j_1 地区产业转移的产业选择。

1.4 数据来源及处理

工业直接体现了一个国家的生产力水平,而产业转移与承接主要以工业为主,故本文中的产业仅指工业,未考虑其他产业。山东省与长江经济带中上游地区产业承接竞争力评价原始指标数据主要来源于《中国环境统计年鉴(2017)》、《中国统计年鉴(2017)》及《中国能源统计年鉴(2017)》;山东省及长江经济带9省2市产业梯度系数计算数据主要来源于《中国工业统计年鉴(2017年)》,工业细分行业的产值数据为销售产值。

主成分分析中,采用均值法^[15]对指标数据进行标准化处理,均值法的表达式为:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}, \quad (7)$$

式中: y_{ij} 为标准化后的指标值; x_{ij} 为第 i 个省市的第 j 个原始指标数据; \bar{x}_j 为第 j 个指标的均值。标准化后,逆向指标按 $Y_{ij} = 1/y_{ij}$ 进行正向化处理。

2 区域产业承接能力评价

2.1 区域产业承接能力测度

运用 DPS 统计分析软件对山东省与长江经济带各省市产业承接竞争力评价指标进行主成分分析。DPS 测算结果显示, Bartlett 球形检验的相伴概率 P 值除技术创新优势指标为 $0.033 < 0.05$ 外,其余指标均小于 0.01 ,说明各指标间存在相关性,主成分分析有效。将 DPS 软件运算得到的主成分方差贡献率与主成分得分代入式(1)、(2),分别得到二级指标和一级指标的评价得分,排序结果见表2。

表 2 山东省与长江经济带省市产业绿色承接竞争力主成分分析得分及排序

Tab.2 Main component analysis score and ranking of industrial undertaking competitiveness of Shandong Province and Yangtze River Economic Belt

省市	综合承接能力		交通通讯水平		投资环境优势		绿色承接水平		技术创新能力	
	得分	排序	得分	排序	得分	排序	得分	排序	得分	排序
上海	4.420 1	1	4.325 1	1	3.704 3	1	2.358 5	1	2.338 9	1
江苏	1.527 4	2	0.426 0	3	2.066 2	2	1.297 4	2	0.557 3	4
浙江	1.019 5	3	0.303 2	4	1.219 8	3	0.877 2	3	0.448 2	5
重庆	0.486 7	4	0.768 2	2	0.237 4	5	-0.187 3	7	0.592 3	3
山东	0.338 0	5	0.183 2	5	0.502 1	4	0.674 8	4	-0.323 0	7
湖北	0.138 2	6	-0.213 4	6	-0.694 9	7	0.189 0	6	0.693 5	2
安徽	-0.513 0	7	-0.447 2	7	-1.015 2	9	0.330 7	5	-0.506 4	9
湖南	-0.881 4	8	-0.792 0	8	-1.051 5	10	-0.289 9	8	-0.485 5	8
四川	-0.960 2	9	-1.053 9	11	-0.598 0	6	-0.839 8	9	-0.257 8	6
江西	-1.531 6	10	-0.951 0	9	-0.840 6	8	-1.112 6	10	-1.162 5	12
贵州	-1.848 1	11	-0.961 4	10	-1.680 1	11	-1.397 4	11	-1.057 6	11
云南	-2.195 5	12	-1.586 9	12	-1.849 6	12	-1.900 6	12	-0.837 3	10

2.2 区域产业承接竞争力分析

单因素得分和综合得分分别反映的是各省市在交通通讯、投资环境、绿色承接和技术创新等方面的产业竞争力及区域产业综合承接竞争力。从表 2 可以看出,山东省与长江经济带各省市的产业综合承接竞争力可分为四个层次。

1) 第一层次,是产业综合竞争力最强的地区,包括上海、江苏、浙江三省市,得分介于 1.019 5 ~ 4.420 1,其中上海的产业综合竞争实力最强,得分值为 4.420 1,与江苏和浙江的综合得分差距较为明显,交通通讯、投资环境、绿色承接和技术创新 4 个单因素均排名第 1 位。江苏和浙江的投资环境优势和绿色承接能力与综合排名一致,位列第 2 名和第 3 名;而交通通讯水平和技术创新能力相对较弱,需进一步加强,尤其是科技创新能力,弱于综合排名 2 个位次,仅排在第 4 位和第 5 位。

2) 第二层次,是产业综合承接竞争实力较强的地区,包括重庆、山东和湖北,得分介于 0.138 2 ~ 0.486 7。重庆市的综合承接得分位列第 4 位,但各因素之间的差异较大,如交通通讯水平较高,仅次于上海,技术创新能力也较强,位列第 3 位,而绿色承接水平较差,排在第 7 位,这方面急需加强;山东省的综合承接得分略低于重庆市,位列第 5 位,投资环境优势和绿色承接能力相对较好,但技术创新劣势较明显,仅排在第 7 位;湖北省的技术创新能力较为突出,位居第 2 位,其他方面与综合得分的排序相当。

3) 第三层次,是产业综合承接竞争实力一般

的地区,包括安徽、湖南和四川,得分介于 -0.513 0 ~ -0.960 2,分别位列 7~9 位。安徽省的绿色承接水平相对较好,而投资环境和技术创新相对较弱;湖南省的投资环境较弱,其他因素与综合得分的排位一致;四川省的投资环境优势和创新能力较好,均排在第 6 位,在各省市中处于中等水平,比综合排序提前 3 个位次,而交通通讯水平偏低,需要进一步强化。

(4) 第四层次,是产业综合承接竞争实力最弱的地区,包括江西、贵州和云南,综合得分介于 -1.531 6 ~ -2.195 5,位居后三位。江西省的投资环境和交通通讯水平好于综合水平,而技术创新能力在省市中最差;云南省的技术创新能力强于江西和贵州,其他方面都非常弱,排在最后位置。

3 区域产业转移与承接分析

3.1 产业梯度系数测度分析

产业梯度系数综合评价了某一地区特定产业的相对水平,梯度系数大于 1,表明该产业比整个区域平均水平高,在地区产业间的竞争中具有一定的比较优势^[4]。根据式(3)~(5),采用 2017 年长江流域各省市及山东省各产业数据,计算得到产业梯度系数 I ,见图 1。根据不同产业各类生产要素的集约程度,并参考滕堂伟等^[2]对工业产业的分类及高技术产业(制造业)分类标准^[16],本文将 40 个工业产业划分为资本密集、资源密集、劳动密集和技术密集四个类型,见表 3。

表 3 基于生产要素集约程度的工业产业类型划分

Tab.3 The classification of industrial types based on intensive degree of production factors

产业类型	主要行业
资本密集	金属制品业,通用设备制造业,专用设备制造业,汽车制造业,电气机械及器材制造业,其他制造业
资源密集	煤炭开采和洗选业,石油和天然气开采业,黑色金属矿采选业,有色金属矿采选业,非金属矿采选业,开采辅助活动,石油加工、炼焦及核燃料加工业,化学原料及化学制品制造业,非金属矿物制品业,黑色金属冶炼及压延加工业,有色金属冶炼及压延加工业,电力、热力生产和供应业,燃气生产和供应业,水的生产和供应业
劳动密集	农副食品加工业,食品制造业,酒、饮料和精制茶制造业,烟草制品业,纺织业,纺织服装、服饰业,皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业,木材加工及木、竹、藤、棕草制品业,家具制造业,造纸及纸制品业,印刷业和记录媒介的复制,文教、工美、体育和娱乐用品制造业,橡胶和塑料制品业,金属制品、机械和设备修理业
技术密集	医药制造业,铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业,计算机、通信和其他电子设备制造业,仪器仪表制造业,废弃资源综合利用业,化学纤维制造业

煤炭开采和洗选业		0.06		0.56	0.12	0.06	0.40	0.29	0.89	7.00	0.72	0.00
石油和天然气开采业	0.07	0.02				0.02		2.80	2.87			0.40
黑色金属矿采选业		0.06	0.01	1.79	1.35	0.99	0.26	0.03	3.31	0.52	0.98	0.49
有色金属矿采选业		0.01	0.02	0.30	2.54	0.09	0.73	0.04	0.58	1.05	1.32	3.22
非金属矿采选业		0.55	0.64	1.82	3.22	3.30	1.41	1.19	1.44	1.47	0.54	1.12
开采辅助活动		0.06		0.05		1.55			3.15			0.35
农副食品加工业	0.09	0.97	0.19	1.57	1.73	2.30	0.93	0.48	0.92	0.30	0.33	1.94
食品制造业	0.51	0.51	0.24	0.94	1.13	1.39	1.02	0.31	1.00	0.52	0.33	1.58
酒、饮料和精制茶制造业	0.10	0.73	0.32	0.93	0.70	3.24	0.79	0.36	4.18	3.52	0.51	0.97
烟草制造业	15.13	1.19	2.95	0.75	0.68	2.84	3.33	0.42	0.40	2.26	7.92	0.08
纺织业	0.09	1.64	2.02	0.69	1.35	1.35	0.35	0.21	0.59	0.03	0.02	3.41
纺织服装、服饰业	0.31	2.20	1.32	1.35	2.94	1.05	0.34	0.18	0.31	0.17	0.03	1.83
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	0.39	0.98	1.14	1.39	1.36	0.42	0.68	0.73	0.42	0.32	0.02	0.89
木材加工及木、竹、藤、棕草制品业	0.08	2.11	0.40	1.74	1.11	0.81	1.01	0.22	0.54	0.83	0.11	2.18
家具制造业	1.14	0.43	1.31	2.32	1.38	0.82	1.35	0.37	1.17	0.47	0.01	1.86
造纸及纸制品业	0.36	1.38	1.36	1.06	1.03	0.91	1.05	0.96	0.65	0.61	0.15	2.51
印刷业和记录媒介的复制	0.47	1.00	0.68	2.11	2.11	1.44	1.81	1.01	1.40	0.54	0.31	2.77
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	0.95	1.51	1.28	0.84	1.79	0.37	0.50	0.41	0.24	0.23	0.57	2.54
石油加工、炼焦及核燃料加工业	1.05	0.81	2.18	0.52	0.44	1.10	0.36	0.04	0.77	0.18	0.07	4.64
化学原料及化学制品制造业	0.88	2.68	1.14	0.78	0.90	1.22	0.39	0.32	0.58	0.52	0.28	3.21
医药制造业	0.61	1.84	0.56	0.79	1.67	0.81	1.17	0.81	0.92	0.72	0.42	2.44
化学纤维制造业	0.08	3.31	6.20	0.20	0.50	0.10	0.06	0.05	0.52	0.01	0.19	0.38
橡胶和塑料制品业	0.59	0.86	1.07	1.79	1.21	1.08	0.55	0.76	0.85	0.52	0.17	3.79
非金属矿物制品业	0.23	0.90	0.45	1.27	1.94	1.45	0.83	0.70	1.16	1.63	0.35	1.83
黑色金属冶炼及压延加工业	0.82	1.94	0.54	0.95	0.69	0.53	0.56	0.34	0.66	0.64	0.30	0.96
有色金属冶炼及压延加工业	0.17	0.78	0.83	2.16	5.64	0.37	1.32	0.53	0.28	0.68	0.66	2.51
金属制品业	0.37	1.82	0.58	1.29	1.12	1.12	0.85	0.59	0.73	0.30	0.15	2.56
通用设备制造业	1.41	1.97	0.90	1.74	0.67	0.69	1.08	0.63	1.24	0.13	0.03	2.58
专用设备制造业	0.71	1.77	0.44	1.43	0.54	0.68	2.85	0.52	0.88	0.24	0.11	2.53
汽车制造业	2.98	0.95	0.56	0.98	0.54	1.84	0.51	2.44	0.84	0.13	0.14	1.04
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	0.98	1.93	1.18	0.49	0.22	0.81	1.50	2.77	0.61	0.24	0.46	1.96
电气机械及器材制造业	0.67	3.04	0.96	3.25	1.72	0.62	0.68	0.82	0.41	0.27	0.06	1.32
计算机、通信和其他电子设备制造业	1.78	1.85	0.37	0.86	0.55	0.66	0.73	2.87	1.07	0.35	0.04	0.94
仪器仪表制造业	0.94	6.76	0.87	1.01	0.61	0.38	0.60	0.59	0.18	0.08	0.22	1.58
其他制造业	0.34	1.27	1.22	2.20	1.26	1.68	2.28	0.71	1.43	1.66	0.25	0.88
废弃资源综合利用业	0.15	0.48	0.62	7.16	1.55	0.62	0.50	0.09	1.24	0.29	0.16	0.19
金属制品、机械和设备修理业	3.46	0.51	0.78	1.51	0.01	1.00	0.05	0.50	0.62	0.23	0.00	0.61
电力、热力生产和供应业	1.45	1.74	2.93	0.93	0.06	0.46	0.26	0.38	0.72	0.97	1.00	1.04
燃气生产和供应业	3.21	0.93	2.41	0.56	0.50	0.38	0.31	1.34	1.84	0.11	0.14	0.38
水的生产和供应业	1.21	0.88	1.85	0.68	1.40	0.48	0.94	0.66	1.62	0.70	1.03	0.81
	上海	江苏	浙江	安徽	江西	湖北	湖南	重庆	四川	贵州	云南	山东
				$I < 1$	1.00	2.00	3.00	4.00				

图 1 长江经济带与山东省主要工业产业梯度系数 I 及优势产业

Fig.1 Main industrial gradient coefficient I and advantageous industries in Yangtze River Economic Belt and Shandong Province

3.2 区域开发开放优势产业分析

3.2.1 长三角省市优势产业分析

从图1可知,上海有10个产业的 $I > 1$,在全国具有产业优势,烟草制品业,汽车制造业,金属制品、机械和设备修理业及烟气生产和供应4个产业的 I 值在各省市中均居于首位,产业优势明显,其中烟草制品业的 I 值达到了15.128。江苏共有19个产业的 $I > 1$,技术密集型行业的集体优势显著,如医药制造业,铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业,计算机、通信和其他电子设备制造业,仪器仪表制造业等5个高新技术产业的 I 值均大于1,特别是仪器仪表制造业的 I 值达到了6.756;江苏的劳动密集型行业同样具有较大的比较优势,如纺织服装、服饰业和木材加工及木、竹、藤、棕草制品业的 I 值均在2.0以上。浙江共有16个产业的 $I > 1$,其中劳动密集型产业的集体优势较显著,如烟草制品业,纺织业,纺织服装、服饰业,皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业,家具制造业,造纸及纸制品业,文教、工美、体育和娱乐用品制造业,橡胶和塑料制品业等8个产业的 $I > 1$ 。此外化学纤维制造业的 I 值达6.202,在各省市中均居于首位,产业优势明显。

从长三角两省一市的比较优势产业可以看出,江苏和浙江的优势产业相似性较大,有10个相对优势产业相同,其中50%为劳动密集型产业,两省相比较而言,江苏省的技术密集型行业集体优势更显著。

3.2.2 长江中上游省市优势产业分析

安徽和江西分别有20和22个产业的 $I > 1$,其中有16个优势产业的类型相同,可见其优势产业类型相似性较大。两省的劳动密集型产业均呈现较显著的集体优势,分别有11和13个劳动密集型产业的 $I > 1$,其中安徽的皮革、毛皮、羽毛及其制品、制鞋业(1.387)和家具制造业(2.319)、江西的纺织服装、服饰业(2.944)和非金属矿物制品业(1.943)的 I 值在各省市中均居于首位。安徽的资本密集型产业也有较大地发展优势,有5个资本密集型产业的 $I > 1$,其中电气机械及器材制造业的 I 值(3.254)在各省市中均居于首位。两省的高新技术产业相对较为薄弱,但是废弃资源综合利用业却优势显著,如安徽省的废弃资源综合利用业的 I 值达7.162,远超其他省市。资源密集型产业中两省的有色金属冶炼及压延加工业具有

较大优势,江西的有色金属冶炼及压延加工业的 I 值高达5.643。总体来看,两省的劳动密集型产业和资本密集型优势明显,且产业相似性较大。

湖北的劳动密集型产业集体优势显著,17个优势产业中有11个为劳动密集型产业,其中农副食品加工业的 I 值达2.30,位居各省市首位;资本密集型产业中汽车制造业,石油加工、炼焦及核燃料加工业和化学原料及化学制品制造业的 $I > 1$,具有一定的比较优势;此外,资源密集型产业中非金属矿采选业的 I 值达3.304,在各省市中优势最显著。湖南的13个比较优势产业中,劳动密集型产业有6个,资本密集型产业有3个,其中专用设备制造业的优势最显著, I 值达2.849;高新技术产业优势相对较弱,仅铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业和医药制造业略有优势。

四川有15个产业具有比较优势,其中资源密集型产业优势最显著,如石油和天然气开采业(2.872),黑色金属矿采选业(3.310)和开采辅助活动(3.153)的 I 值在各省市中均居于首位;劳动密集型产业中酒、饮料和精制茶制造业的优势最显著, I 值达4.176;技术密集型产业中计算机、通信和其他电子设备制造业和废弃资源综合利用业的 $I > 1$ 。重庆有7个产业具有比较优势,技术密集型产业中铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业及计算机、通信和其他电子设备制造业的 I 值分别达2.767和2.870,产业优势最显著,此外资本密集型产业中的汽车制造业也具有较大的优势,产业梯度系数仅次于上海。

贵州有7个产业的 $I > 1$,主要为资源密集型和劳动密集型产业,其中煤炭开采和洗选业的 I 值达6.999,产业优势最显著,酒、饮料和精制茶制造业的 I 值为3.517,仅次于四川,也具有较大优势。云南仅有4个产业的 $I > 1$,其中烟草制品业对应的 I 值为7.924,仅次于上海,产业优势较大。

3.2.3 山东省的优势产业分析

山东省有25个产业的 $I > 1$,在各省市中优势产业最多,各类型产业均具有一定的集体优势。如劳动密集型产业中食品制造业(1.578),纺织业(3.413),木材加工及木、竹、藤、棕草制品业(2.176),造纸及纸制品业(2.505),印刷业和记录媒介的复制(2.767),文教、工美、体育和娱乐用品制造业(2.538),橡胶和塑料制品业(3.787)以及金属制品业(2.558)的 I 值在各省市中均居

首位,产业优势显著;资本密集型产业中石油加工、炼焦及核燃料加工业(4.637),化学原料及化学制品制造业(3.206)和通用设备制造业(2.579)的 I 值居首位,产业优势显著;高技术产业产业中医药制造业(2.436)的 I 值居首位,此外铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业以及仪器仪表制造业的 I 值也较大,具备较强的产业整体优势。综上可见,山东省具备很强的承接优质产业转移的产业基础。

3.3 区域重点承接产业选择分析

基于长江经济带和山东省的产业梯度系数,计算得到长三角两省一市和山东省相对于长江中上游各省市的 RI 值(相对产业梯度系数),及长江经济带相对于山东省的相对产业梯度系数。据此筛选出长江中上游省市承接长三角及山东省的重点产业,见表4;山东省承接长江经济带省市的重点产业,见图2。

3.3.1 长江中上游省市重点承接山东省的产业类型

由表4可见,安徽和江西承接山东的重点产业多数为劳动密集型和资本密集型产业,高技术产业安徽仅有仪器仪表制造业,江西仅有医药制造业。两省的劳动力成本处于较低水平,且劳动

密集型产业具有较为坚实的产业基础,因此,承接这些产业具有较大优势。资本密集型产业对承接地的综合承接能力要求较高,安徽省的综合承接能力位居第7位,综合承接基础较好,尤其是绿色承接水平位居前列,承接潜力较大。

湖北省可承接山东省的重点产业中4个为劳动密集型产业、3个为资源密集型产业、1个为资本密集型产业。湖北省的综合承接能力位居第6位,承接各类产业的基础较好。湖南可承接山东省的重点产业中5个为劳动密集型产业、2个为资本密集型产业。湖南的综合产业承接竞争力处于中等水平,各承接要素水平较为均衡,且劳动力成本较低,因此承接这两类产业具有一定的竞争优势。

重庆可承接山东的重点产业仅有印刷业和记录媒介的复制;四川可承接山东的重点产业包括3个劳动密集型产业、资本密集型产业中的通用设备制造业及资源密集型产业中的非金属矿物制品业。四川的投资环境和技术创新能力都较好,因此承接各类产业具有一定比较竞争优势。

贵州和云南承接山东的重点产业均为资源密集型产业。两省的产业承接竞争力虽然最弱,但资源禀赋较好,资源密集型产业有一定的产业优势,因此承接资源密集型产业的潜力较大。

表4 长江中上游省市承接下游(沪、苏、浙)及山东省的产业类型

Tab.4 Key industries in the middle and upper reaches of the Yangtze River (Shanghai, Jiangsu, Zhejiang) and Shandong Province

省市	上海、江苏、浙江	山东
安徽	金属制品、机械和设备修理业,纺织服装、服饰业,木材加工及木、竹、藤、棕草制品业,造纸及纸制品业;金属制品业,通用设备制造业,专用设备制造业;仪器仪表制造业	农副食品加工业,纺织服装、服饰业,木材加工及木、竹、藤、棕草制品业,造纸及纸制品业,印刷业和记录媒介的复制,橡胶和塑料制品业;非金属矿物制品业,有色金属冶炼及压延加工业;金属制品业,通用设备制造业,专用设备制造业;仪器仪表制造业
江西	纺织业,木材加工及木、竹、藤、棕草制品业,造纸及纸制品业;金属制品业,电气机械及器材制造业,其他制造业;医药制造业;水的生产和供应业	有色金属矿采选业;农副食品加工业,食品制造业,纺织业,木材加工及木、竹、藤、棕草制品业,家具制造业,造纸及纸制品业,印刷业和记录媒介的复制,文教、工美、体育和娱乐用品制造业,橡胶和塑料制品业;金属制品业;医药制造业
湖北	烟草制品业,纺织业,纺织服装、服饰业;化学原料及化学制品制造业,石油加工、炼焦及核燃料加工业;金属制品业;	食品制造业,纺织业,纺织服装、服饰业,印刷业和记录媒介的复制;化学原料及化学制品制造业,石油加工、炼焦及核燃料加工业,非金属矿物制品业;金属制品业
湖南	烟草制品业,木材加工及木、竹、藤、棕草制品业,造纸及纸制品业;通用设备制造业,其他制造业;医药制造业,铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	纺织业,家具制造业,造纸及纸制品业,印刷业和记录媒介的复制,文教、工美、体育和娱乐用品制造业;金属制品业,专用设备制造业
重庆	汽车制造业,燃气生产和供应业	印刷业和记录媒介的复制
四川	家具制造业,通用设备制造业,计算机、通信和其他电子设备制造业,燃气生产和供应业,水的生产和供应业	食品制造业,家具制造业,印刷业和记录媒介的复制;通用设备制造业;非金属矿物制品业
贵州	烟草制品业	有色金属矿采选业,非金属矿物制品业
云南	烟草制品业,电力、热力生产和供应业,水的生产和供应业	有色金属矿采选业,电力、热力生产和供应业

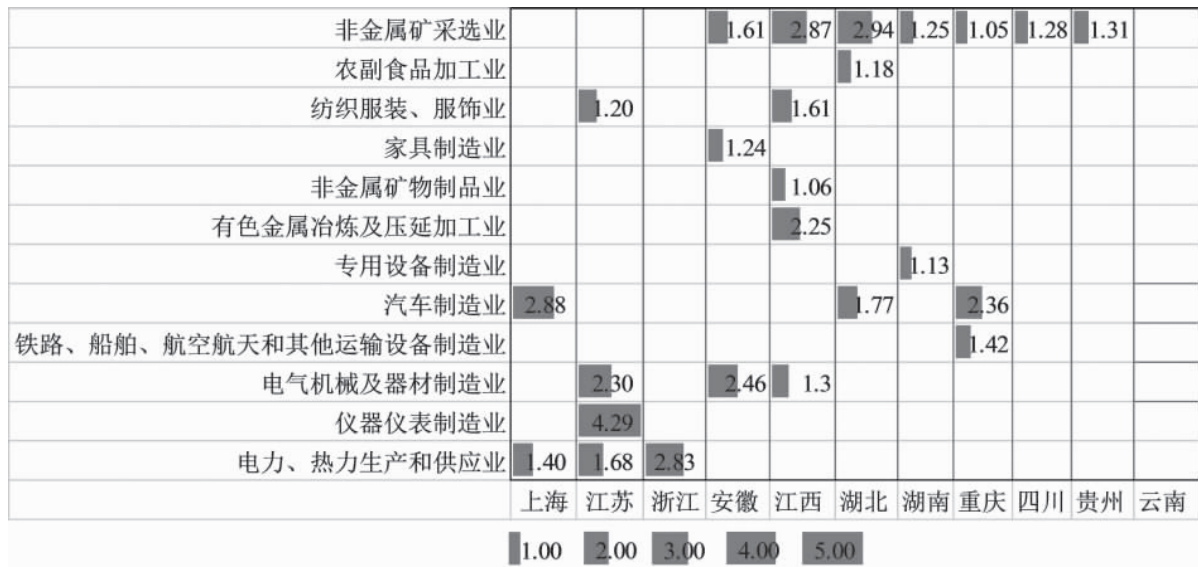


图2 山东省承接长江经济带的重点产业

Fig.2 Key industries undertaken by Shandong Province in the Yangtze River Economic Belt

3.3.2 长江中上游省市重点承接长三角省市的优势产业

安徽、江西和湖北三省市可承接长三角的重点产业与山东省有较大的相似性。湖南可承接长三角的重点产业中资本密集型产业为通用设备制造业和其他制造业;高技术产业为医药制造业和铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业。湖南的综合产业承接竞争力弱于湖北和安徽,但高技术产业有一定的基础优势,若要保持其发展潜力,应不断加强科技研发方面的投入。

重庆可承接长三角的重点产业为汽车制造业,四川可承接的重点产业包括家具制造业,通用设备制造业,计算机、通信和其他电子设备制造业。重庆的产业承接竞争力较强,技术密集型产业基础深厚;四川的投资环境和技术创新能力也较好,因此两省市承接此类产业具有一定竞争优势。贵州和云南可承接长三角的重点产业为烟草制品业。

3.3.3 山东省承接长江经济带的重点产业

由图2可见,山东省承接长三角的重点产业以资本密集型和技术密集型产业居多,如上海的汽车制造业、江苏的电气机械及器材制造业和仪器仪表制造业;而承接长江中上游的产业主要为资源密集型和资本密集型产业;高技术产业仅有重庆的铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业。山东省的产业综合承接能力较强,但技术创

新能力相比于其他方面较弱,在一定程度上会成为吸引高技术产业的障碍因素。

4 结论

本文从交通通讯、投资环境、绿色承接和技术创新四个方面构建指标体系,采用主成分分析法对山东省及长江经济带9省2市的产业承接能力进行测度分析,明确各省市的产业承接优势;运用产业梯度系数及相对产业梯度系数判定各省市重点转移与承接的产业类别,从而判定各省市间产业合作的方向和重点产业类型。研究结果表明:

1) 山东省与长江经济带各省市的产业综合承接竞争实力差异明显,从东向西总体上可分为四个层次:上海、江苏和浙江属第一层次,产业综合承接竞争实力最强;山东省与重庆、湖北属第二层次,竞争实力较强;安徽、湖南和四川属第三层次,竞争实力一般;江西、贵州和云南属第四层次,竞争实力最弱。

2) 从产业竞争力优势来看,长三角的江苏和浙江的优势产业相似性较大,有10个优势产业相同,其中,江苏的技术密集型产业集体优势显著,而浙江的劳动密集型产业优势较显著;长江中上游省市中安徽、江西和湖北三省的劳动密集型行业均呈现较显著的集体优势;湖南和安徽两省的高技术产业发展基础较好;川黔两省的资源密集

型产业优势显著;而山东省的优势产业最多,各类型产业均呈现显著的集体优势,25个优势产业中有12个产业在各省市中最优。

3) 从长江中上游省市重点承接山东省的产业类型可以看出,山东省的劳动密集型产业转移方向主要是长江中游的安徽、江西、湖北和湖南;资本密集型产业则有向长江中上游各省市转移的趋势,转移方向较为分散;高技术产业转出趋势不明显。因此,在选择劳动密集型产业的合作区域时,应优先考虑安徽、江西、湖北和湖南四个省份。

4) 山东省承接长江经济带的重点产业中,资本密集型和高技术产业比例较高,汽车制造业的重点合作省份为上海、湖北和重庆三省市;铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业的重点合作区域为重庆市;电气机械及器材制造业的重点合作区域为江苏、安徽和江西三省;仪器仪表制造业的重点合作区域为江苏省。山东省通过承接长江经济带的资本和技术密集型产业可促进产业结构调整与升级,实现新旧动能的转换。

参考文献:

- [1] 孙威,李文会,林晓娜,等.长江经济带分地市承接产业转移能力研究[J].地理科学进展,2015,34(11):1470-1478.
- [2] 滕堂伟,胡森林,侯路瑶.长江经济带产业转移态势与承接的空间格局[J].经济地理,2016,36(5):92-99.
- [3] 段小薇,李璐璐,苗长虹,等.中部六大城市群产业转移综合承接能力评价研究[J].地理科学,2016,36(5):681-690.
- [4] 邹双,朱涛,张军伟.中西部地区承接产业转移的行业选择研究:以河南27个工业行业为例[J].河南理工大学学报(社会科学版),2014(1):11-16.
- [5] 彭继增,邓梨红,曾荣平.长江中上游地区承接东部地区产业转移的实证分析[J].经济地理,2017,37(1):129-133.
- [6] 邓丽.基于生态文明视角的承接产业转移模式探索[J].吉林大学社会科学学报,2012,52(5):106-111.
- [7] 刘红光,王云平,季璐.中国区域间产业转移特征、机理与模式研究[J].经济地理,2014,34(1):102-107.
- [8] 吴传清,黄磊.承接产业转移对长江经济带中上游地区生态效率的影响研究[J].武汉大学学报(哲学社会科学版),2017,70(5):78-85.
- [9] 成艾华,赵凡.基于偏离份额分析的中国区域间产业转移与污染转移的定量测度[J].中国人口·资源与环境,2018,28(5):49-57.
- [10] 黄涛.湖北省承接国际产业转移的环境承载力分析[J].统计与决策,2014(4):146-148.
- [11] 李斌,陈超凡,王大艳.低梯度地区承接产业转移影响因素及预测研究:以湖南省为例[J].湖南师范大学社会科学学报,2011(2):93-96.
- [12] 孙敏.欠发达地区承接产业转移的风险研究:基于宏观政治经济环境的视角[J].经济问题探索,2013(10):45-49.
- [13] 王玉梅,丁俊新,孙海燕,等.渤海海峡跨海通道对辽东、山东半岛城市物流联系的影响[J].经济地理,2016,36(12):104-111.
- [14] 戴宏伟,田学斌,陈永国.区域产业转移研究[M].北京:中国物价出版社,2003.
- [15] 叶宗裕.关于多指标综合评价中指标正向化和无量纲化方法的选择[J].统计科学与实践,2003(4):24-25.
- [16] 国家统计局.高技术产业(制造业)分类(2017) [S/OL].(2018-01-04) [2020-11-01].http://stats.gov.cn/tjsj/tjbz/201812/t20181218_1640081.html.

Trans Regional Industrial Transfer and Green Undertaking Between Shandong Province and the Yangtze River Economic Belt

WANG Yumei^a, DING Junxin^b, XUE Lijun^a, SUN Haiyan^a

(a.School of Resources and Environmental Engineering; b.School of Teacher Education, Ludong University, Yantai 264039, China)

Abstract: From the perspective of cross regional industrial cooperation, taking the cross regional industrial cooperation of Shandong Province and the Yangtze River Economic Belt as the research object, this paper first used the principal component analysis method to measure the industrial undertaking advantages and compre-

hensive competitiveness of Shandong Province and the provinces and cities in the Yangtze River Economic Belt, and used the industrial gradient coefficient to determine the industrial comparative advantages of each province and city, selecting the key industries of provinces and cities based on the relative industry gradient coefficient. The results are as follows. First, there are obvious differences between Shandong Province and the provinces of the Yangtze River Economic Belt in industrial comprehensive undertaking competitiveness, which can be divided into four gradients from east to west. Second, in the Yangtze River Delta, Jiangsu and Zhejiang have a large similarity in advantageous industries. In the middle reaches of the Yangtze River, labor-intensive and technology intensive industries are more attractive, while in the upper reaches, resources intensive industries have a significant advantage. In Shandong Province, the number of advantageous industries is the largest, and half of them have a significant advantage. Finally, in the middle and upper reaches of the Yangtze River, the number of labor-intensive and resource intensive industries in Shandong Province is more than that in the Yangtze River Delta, and the number of technology intensive industries in Shandong Province is less than that in the Yangtze River Delta.

Keywords: cross-regional industrial cooperation; industrial transfer; industrial undertaking; Yangtze River Economic Belt; Shandong Province

(责任编辑 顾建忠)

(上接第173页)

Abstract ID: 1673-8020(2021)02-0168-EA

Preparation of Carbon Quantum Dots by Advanced Oxidation Technology and Their Sensitive Detection of Co^{2+}

PANG Weiguo, SHI Jianjun

(School of Chemical Engineering, Anhui University of Science and Technology, Huainan 232063, China)

Abstract: The petroleum coke was used as a carbon source to synthesize carbon quantum dots through advanced oxidation technology-ultrasonic microwave Fenton method, which has excellent photoluminescence properties. It has been proved that Co^{2+} has a good quenching effect on the fluorescence of carbon quantum dots, and a new method for rapid detection of Co^{2+} has been established. Under the optimized experimental conditions, the fluorescence quenching intensity of carbon quantum dots has a good linear relationship ($R^2 = 0.9937$) with the concentration of Co^{2+} in the range of $0 \sim 1000 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, and the detection limit is $0.33 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Keywords: petroleum coke; advanced oxidation technology; carbon quantum dots; cobalt ion detection

(责任编辑 刘军深)