

王国霞,李曼.省际人口迁移与制造业转移空间交互响应研究[J].地理科学,2019,39(2):183-194.[Wang Guoxia, Li Man. The Spatial Interaction Between Inter-provincial Migration and Manufacturing Industry Transfer. Scientia Geographica Sinica,2019,39(2):183-194.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2019.02.002

省际人口迁移与制造业转移空间交互响应研究

王国霞^{1,2},李曼¹

(1.山西大学经济与管理学院,山西 太原 030006;2.山西省城乡统筹协同创新中心,山西 太原 030619)

摘要:基于2000年、2005年、2010年和2015年人口普查与1%人口抽样调查数据以及相关年度制造业统计数据,利用重心模型和地理探测器对2000年以来的不同类型制造业转移空间格局、人口流动空间格局及其二者相互作用关系进行分析。研究发现:① 2000年以来特别是2005年之后中国制造业呈现出明显转移态势,但不同类型制造业转移幅度和空间区域具有明显差异,能源密集型、技术密集型、资本密集型制造业由东部向中西部转移的空间区域大,劳动密集型产业转移空间还十分有限,仍集中于东部地区。② 虽然人口迁移的整体格局变化不大,仍是“中间低、周边高”的格局,但是人口迁移的空间特征正在趋于弱化,中西部地区分享的迁入人口份额在不断提高。③ 制造业重心与人口迁移重心变动轨迹呈现出“偏离-趋同”关系,人口迁移滞后于产业转移的效应已逐渐消失,人口与产业的空间匹配程度趋于提高。④ 地理探测器定量识别人口迁移与制造业转移之间的空间关系发现,人口迁移格局变化对制造业空间转移的响应程度较制造业转移对人口迁移格局变化的响应程度高。

关键词:省际人口流动;制造业转移;重心模型;地理探测器

中图分类号: K902 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2019)02-0183-12

20世纪90年代末开始,由于中国东部地区投资边际效率递减、要素成本提升以及能源和资源的硬性约束,部分产业开始向中西部转移,伴随着产业跨区域重组进程的不断深化和国家从战略层面对沿海产业向内陆有序转移的支持和推进,近年来东部沿海地区产业向中西部地区转移趋势已变得越发明显^[1-4];而与此同时,中西部地区人口向东部沿海地区持续高强度集聚的趋势已有所改变,自2004年以来中国东部沿海地区“民工潮”中不时夹杂着“民工荒”现象,东部地区劳动力短缺现象日益显化,中部地区农业劳动力回流现象不断增多^[5,6]。由这种现象引发的产业转移与人口流动的关系引起了广泛关注,不少学者开展了深入地研究和探讨。人口学、经济学学者们大多以劳动力流动相对自由为假设前提,基于新经济地理理论、比较优势理论对产业集聚与劳动力流动的相互作用机制进行分析^[7-12];也有少数学者否认劳

动力自由流动的假定,如樊士德^[13]认为在中国现阶段劳动力流动存在刚性,阻碍产业区际转移。敖荣军等^[14]还提出人口流动与产业集聚互动过程的标准化模式,认为人口与产业的空间匹配程度会经历低水平匹配、严重不匹配和高水平匹配的非线性变化。但目前二者之间的因果关系尚处在争论之中,缺乏量化研究可能是这场争论无法落幕的重要原因^[15]。地理学者们多偏重于其中一个方面的研究,或侧重于产业转移的空间格局变化及其驱动因素、模式等方面的研究^[16-19];或侧重于人口迁移空间格局变化及其影响因素、模式和趋势等方面的研究^[4,20-22],虽在格局变化的影响因素中涉及到二者关系的分析,但不够深入和全面。

产业转移必然会带来劳动力的重新集聚和流动,而劳动力作为产业发展的要素之一,其空间流向的变化也必然会引发产业的重新集聚,基于人口流动与产业转移之间存在的这种内在必然联

收稿日期:2018-01-05; **修订日期:**2018-05-15

基金项目:国家自然科学基金项目(40901089)、山西省回国留学人员科研资助项目(2017-003)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (40901089), Research Project Supported by Shanxi Scholarship Council of China (2017-003).]

作者简介:王国霞(1976-),女,山西运城人,副教授,硕士,主要从事人口迁移与城市可持续发展研究。E-mail: wanggx@sxu.edu.cn

系,本文将从空间视角,基于重心模型和地理探测器等空间分析方法,对2000年以来的产业转移及其与劳动力流动的相互作用关系进行分析,深入分析人口流动与产业转移的相互关联效应,探讨当前发生的制造业转移是否对人口迁移流产生影响,这种影响程度有多大?反之,人口迁移格局的变动对制造业内迁又产生何种程度的影响?以期从空间视角对产业转移和劳动力流动关系有更进一步的理解。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究方法

1.1.1 产业集聚度

制造业空间转移可以通过产业在空间的集聚程度变化来间接反映。本文选择简单易行的产业集中度来衡量产业集聚程度。首先,运用公式(1)计算全国21个制造业行业各自的地理集中度;其次,根据要素使用的密集程度并参照其他学者的前期研究^[19],将制造业21个行业细分为以下4类:能源密集型产业、劳动密集型产业、资本密集型产业、技术密集型产业^①,运用公式(2)测算各地区每一类制造业的平均集聚度^[7]。具体的计算公式为:

$$V_i^k(t) = S_i^k(t) / \sum_i S_i^k(t) \quad (1)$$

$$V_i(t) = \sum_k V_i^k(t) / K(t) \quad (2)$$

式中, $V_i(t)$ 为 t 时期 i 地区某类制造业的平均集聚度, $K(t)$ 为 t 时期 k 类制造业细分行业数, $V_i^k(t)$ 为 t 时期 i 地区 k 类制造业工业总产值占全国该类制造业总产值的比重, $S_i^k(t)$ 为 t 时期 i 地区 k 类制造业的工业总产值。 $V_i(t)$ 取值范围为 $[0, 1]$, 取值越大反映该地区此类制造业平均占有份额越大, 集聚程度越高。

1.1.2 重心模型

重心分析法是分析区域格局演变的重要工具^[23, 24], 在此可以根据重心变动轨迹确定各类制造业和人口迁移的重心移动方向与移动距离。通过迁移人口重心和制造业重心的变动情况做如下分析: ① 迁移人口空间分布动态变化; ② 不同类型制造业空间集聚的动态变化; ③ 人口迁移、产业转移两者之间在转移趋势上是否存在同向性。重心计算方法如下:

① 能源密集型产业包括: 采掘业、电力热力、燃气及水; 劳动密集型产业包括: 食品、烟草、纺织、服装、木材、造纸; 资本密集型产业包括: 石油加工、炼焦、化工、非金属矿物制品、金属冶炼及压延、金属制品、通用专用设备制造业; 技术密集型产业包括: 交通运输设备、电气机械及器材、通信设备、计算机及其他电子设备制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造业。

$$X = \frac{\sum X_i W_i}{\sum W_i}, Y = \frac{\sum Y_i W_i}{\sum W_i}$$

式中, X 和 Y 分别表示某种属性(人口、制造业)重心坐标的经度和纬度, (X_i, Y_i) 为第 i 个省级行政单位中省会城市的坐标, X_i 和 Y_i 分别表示经度和纬度, W_i 表示第 i 个省级行政单位的相关属性的量值, 文中是迁移人口数量和各类制造业产值。

1.1.3 地理探测器

地理探测器是探测地理事物的空间分异性以及揭示其背后驱动因子的一种新的统计学方法, 目前得到广泛应用^[25]。由于其因子探测的核心思想是比较某一影响因素和地理事物的变化在空间上是否具有显著的一致性, 若影响因素和地理事物的空间变化具有一致性, 则说明这种影响因素对地理事物的发生和发展具有决定意义, 因此可以借此方法定量识别产业转移与人口迁移二者之间的空间响应程度。交互响应程度的地理探测力值计算公式为:

$$q = 1 - \frac{1}{n\delta^2} \sum_{m=1}^L n_m \delta_m^2$$

式中, q 为制造业转移对人口迁移(或人口迁移对制造业转移)的解释力即响应程度, n 和 δ^2 分别为样本量和方差, n_m 、 δ_m^2 为 $m(m=1, 2, \dots, L)$ 层样本量和方差。 q 取值范围为 $[0, 1]$, 数值越大, 说明解释力越强, 响应程度越高, 数值为 0 说明两个地理现象完全无关, 数值为 1 说明两个地理现象空间分异完全一致, 高度响应。本文根据 q 值的大小按照等间距分级法将响应程度划分为 5 个类别, 0~0.2 时, 响应关系微弱; 0.2~0.4 时, 响应关系弱; 0.4~0.6 时, 响应关系中等; 0.6~0.8 时, 响应关系次强; 0.8~1.0 时, 响应关系强。

此外, 地理探测器中的交互作用探测可有效识别两因子的共同作用, 评估两者共同作用时是否会增加或减弱对因变量人口迁移率 M 的解释力, 或者这些因子对因变量的影响是相互独立的, 具体判断依据参见文献^[25]。

1.2 数据来源

本研究所用人口迁移数据主要来自第五次、第六次《全国人口普查》^[26]、《全国 1% 人口抽样调查》^[27], 涉及到各省常住人口、省际迁入人口和迁出

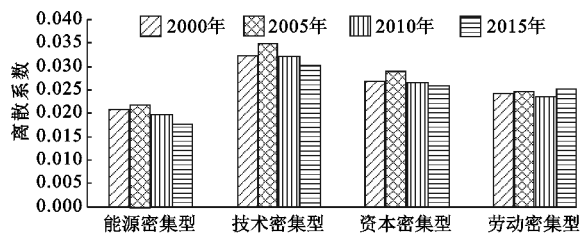
人口3项基本数据。由于对人口迁移的统计分析仅涉及到结构变量而不涉及规模总量,因此普查和抽样调查的口径问题可以得到最大程度的避免。在制造业集聚度、重心计算过程中,各类制造业工业总产值数据来自2001年、2006年、2011年和2016年《中国工业统计年鉴》^[28],各地区人均收入水平数据来源于相应年份的《中国统计年鉴》^[29]。由于数据限制,本文研究区域不包括港澳台地区。

2 制造业转移和人口流动的空间格局

2.1 制造业转移的空间格局

2.1.1 不同类型制造业转移的总体态势

为全面把握制造业集聚状况随时间变动的整体态势,本文首先根据前述产业集聚度的公式计算技术密集型、劳动密集型、资本密集型与能源密集型制造业2000年、2005年、2010年和2015年在全国31个省区的平均集聚度,在此基础上进一步计算各类制造业的离散系数(图1),通过离散系数的变化来比较不同类型制造业的集聚水平及扩散态势。



未包括港澳台数据

图1 2000年、2005年、2010年、2015年中国不同类型制造业集聚的离散系数

Fig.1 Dispersion coefficient of concentration levels of different manufacturing industries of China in 2000,2005,2010 and 2015

从图1中可见,技术密集型制造业的离散系数最大,说明技术密集型制造业区域分布差异大,相对应地集聚程度最高;能源密集型制造业的离散系数最小,说明其区域分布差异小,相对应地集聚程度最低;资本密集型和劳动密集型制造业集聚程度中等。显然,要素密集程度不同的制造业集聚程度呈现出的特点是与各类制造业空间布局的要素禀赋布局和流动性密切相关。技术密集型产业受技术供给影响,生产要素以智力资源为主且具有较强的自身集聚效应,因此空间分布较为集中。能源密集型制造业集聚度既受能源布局的影

响,同时还受到交通因素和市场需求的影响,因此相对于其他类型制造业而言,在区域分布上较为均衡。从离散系数的年度变化看,4类制造业的离散系数在2005年均有上升,表明制造业发展的区域不平衡程度加大。这与中国加入世贸组织之后的第一个五年,制造业快速发展所带来的集聚效应相关。对照中国经济增长的发展历程,2001年加入世贸组织之后,制造业发展迅速,一些出口型制造业发展强劲,导致制造业发展区域差异加大,反映在离散系数上就表现出四大类制造业的离散系数在2005年都有所提高。2010年、2015年,4类制造业呈现不同的变化特征,能源密集型、技术密集型、资本密集型制造业的离散系数均发生递减,尽管减幅较小;而劳动密集型产业则呈现出波动情况,表现出先降后升的特点。这意味着这3种类型的制造业正呈扩散式转移,而劳动密集型制造业转移尚不明显。

综上分析可以总体判定2005年以来中国制造业都已出现产业转移的态势,这与石敏俊等人的分析结果基本一致,2005年后制造业空间分布发生逆转变^[14]。但是,在制造业内部,各类制造业转移幅度有所不同,能源密集型、技术密集型和资本密集型的制造业转移幅度大,而劳动密集型制造业转移幅度较小。

2.1.2 制造业转移的空间格局

为分析4类制造业转移的空间格局特征,根据2000年、2005年、2010年和2015年能源密集型、资本密集型、劳动密集型和技术密集型制造业产值份额的变化趋势将各地区划分为5个类型,分别为持续上升,先降后升,持续下降,先升后降和波动变化型,并借助ArcGIS软件进行空间表达(图2)。

能源密集型制造业向中西部扩散的格局非常明显。内蒙古、吉林、四川、贵州、陕西5个省份(自治区)能源密集型产业份额呈持续上升趋势,一方面这些地区本身就是能源聚集的地方,另一方面又得益于21世纪初的西部大开发战略促进了西部地区能源开采与交通运输条件的改善,促进能源密集型产业发展。此外,在中部的江西和湖南、西南地区的广西、重庆、云南和西北地区的甘肃、宁夏等省份(自治区)的能源密集型制造业也有先降后升;相反,产值份额逐渐下降的地区大都分布在东部沿海(图2a)。这表明自2000年以来全国能源密集型产业呈现向西优化布局的趋势。

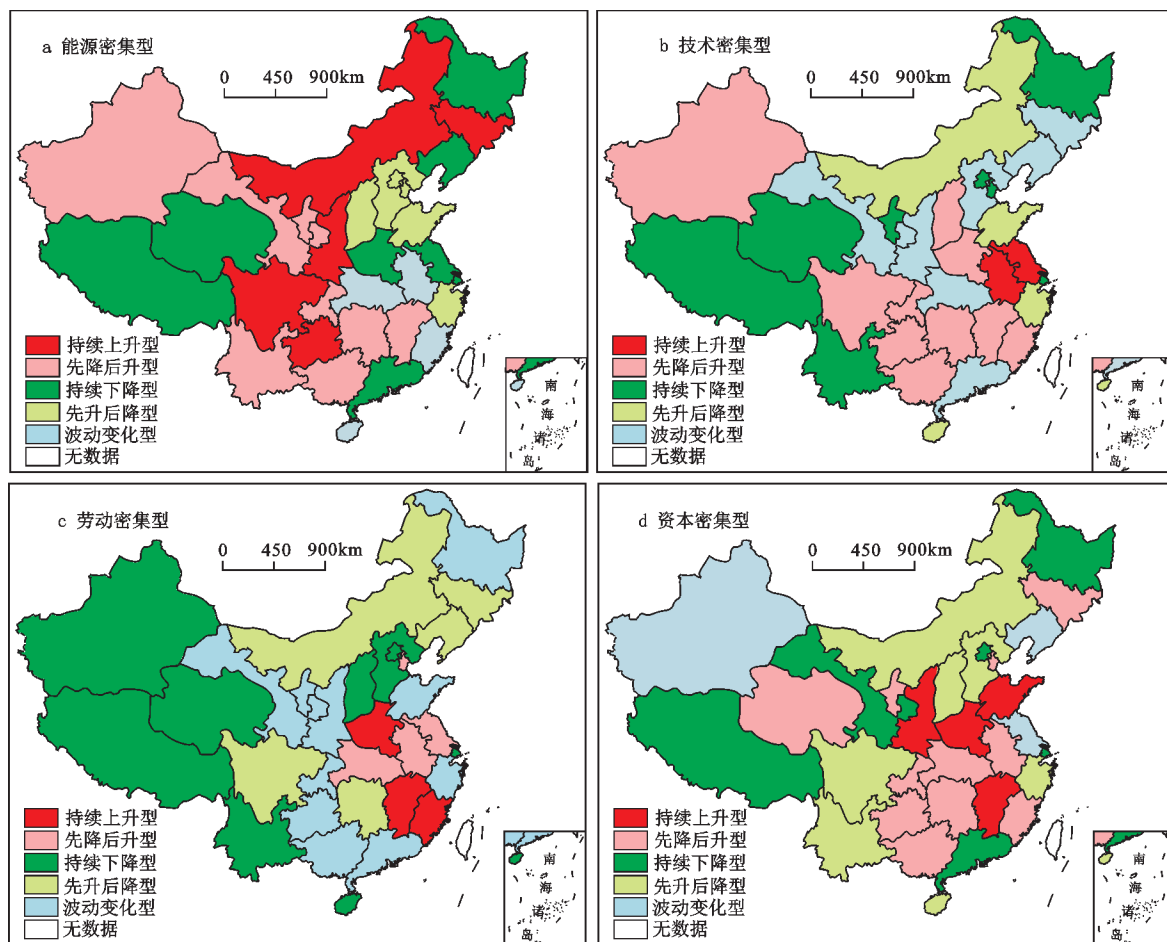


图2 2000~2015年中国制造业产值份额变化类型的空间分布格局

Fig.2 The output share changes of manufacturing industry in China in 2000-2015

尽管技术密集的制造业空间分布集聚程度非常显著,仅北京、上海、江苏、山东、广东5省(市)占据该产业一半以上的份额,但技术密集型制造业沿长江流域、向京津冀、长三角和珠三角三大技术核心区外围扩散的格局明显。沿长江流域的四川、重庆、湖南,比邻珠三角的贵州、福建,京津冀外围的山西和河南的产业份额均呈现出先降后升的趋势。在长三角地区外围的安徽产业份额则是持续上升。反之,东部地区三大技术核心区内仅有江苏省产业份额处于上升期,其他地区或下降或波动(图2b)。

劳动密集型制造业的空间转移仍集中在东部地区。产业份额持续上升的有河南、江西和福建,江苏、安徽、湖北呈现出先降后升的趋势,这些区域多集中于东部及比邻长三角地区的省份,向中西部转移的空间十分有限(图2c)。

资本密集型产业转移的规模体量大,产业发

展存在一定的路径依赖,其转移需要大量投资带动,跨区域和长距离的转移难度往往较大,从产业份额变化空间分布看,主要是中部地区承接了部分从东部地区转移的资本密集型产业,并集中向长江经济带周边省份转移。安徽、湖南、湖北、江西、重庆、贵州等均表现为先降后升,而山东、河南、陕西、江西因有一定的产业基础,在资本密集型产业转移过程中呈现持续上升趋势(图2d)。

总体来看,能源密集型、资本密集型和技术密集型制造业转移的空间区域较大,而劳动密集型产业转移的空间区域相对较小。这与前述离散度的结果相一致。能源密集型、技术密集型和资本密集型制造业的离散系数自2005年起连续减少,说明这些制造业的分布更加均衡化,对应在空间分布格局上表现为这3种制造业正在发生较大范围的区域转移;劳动密集型制造业离散系数先降后升,说明劳动密集型制造业产业转移有限,还没

有出现较大范围的转移。

2.2 人口迁移的空间格局及其变化

采用净迁移率指标,对中国2000年、2005年、2010年和2015年全国人口迁移的空间格局进行分析,发现中国人口迁移表现出显著的空间分异特征,人口净迁移呈现出“中间低、周围高”的空间特征(图3)。人口净迁入地主要分布在东部经济发达地区的广东、北京、天津、上海、江苏、浙江、福建和辽宁,以及西部的新疆、宁夏、青海、内蒙古等地,人口净迁出地主要分布在中西部农业人口规模较大的安徽、江西、河南、湖南、湖北、广西以及四川等省区。

对比4个年度人口迁移格局发现,发生显著变化的是山西和云南,均由2000年、2005年的净迁入地在2010年、2015年变为净迁出地,使得“中间低、周围高”人口迁移格局更为明显。东部地区的人口迁移格局变化也较为显著,迁移率在5%以上的省区由2000年仅广东、北京和天津,不断扩展增加,至2015年已扩展到东南沿海和长江三角洲地区(图3)。

为进一步分析迁入人口在各省区的分布变化,刻画不同地区对迁移人口的吸引力,利用2000年、2005年、2010年和2015年的人口普查与抽样调查中“全国按现住地分的户口登记地在外省的人口”的统计数据,计算各省迁入人口占全国省际迁移总人口的份额。综合4a各省人口迁移份额的变化情况,与上述制造业变化类型相一致的划分方法,得到全国各地迁移人口份额变动的分类型图(图4)。

2000~2015年,在流动人口集聚的京津冀、长三角和珠三角三大核心区,除天津和江苏迁移人口所占份额为持续上升外,北京、上海、浙江和广州都出现份额下降,而在中西部地区的河北、河南、江西、湖南、湖北、甘肃、重庆、四川、陕西、贵州、云南、广西等大都表现为先降后升型,紧邻长三角的安徽更表现出持续上升,可见中国省际流动人口已经显现出新的选择,即向中西部地区迁移流动,并且迁移人口份额逐渐增加。事实上,自2011年中国城镇化率历史性跨越50%的门槛后,城

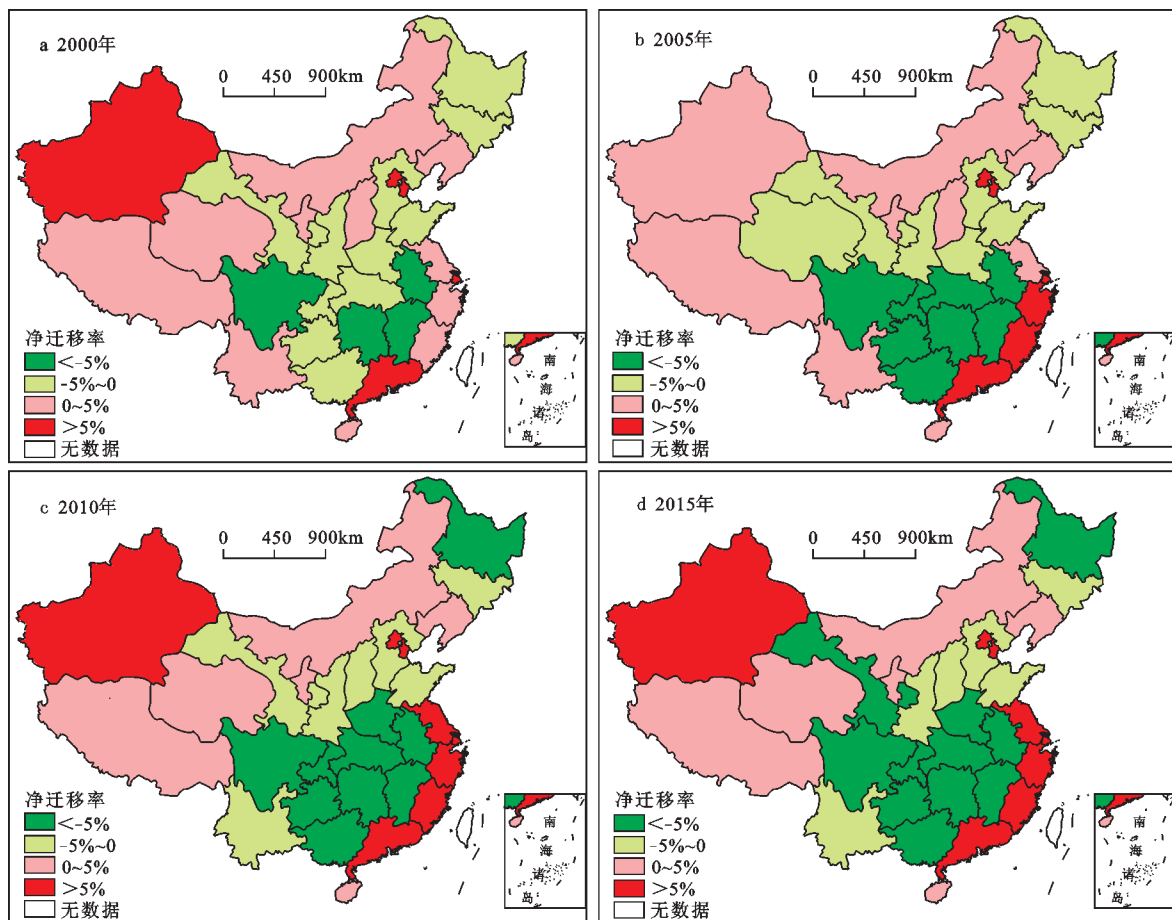


图3 2000~2015年中国人口迁移的空间分布格局

Fig.3 Spatial pattern of population migration in 2000-2015

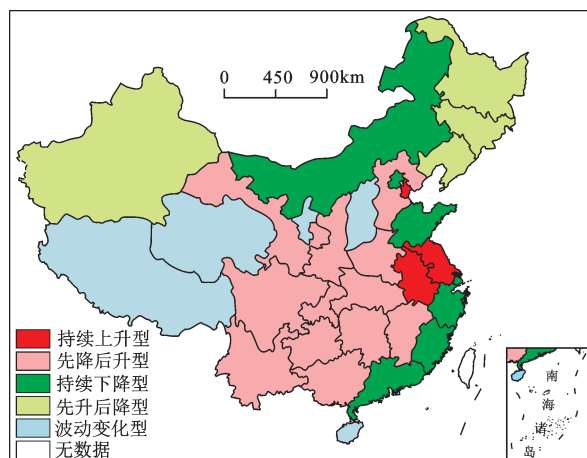


图4 2000~2015年省际迁移人口分配份额变化类型分布格局

Fig.4 The percentage change of inter-provincial migration in
2000-2015

镇化进入中后期,内陆向沿海、乡村向城市流动的增速开始减缓,中西部地区对流动人口的吸引力开始上升,这从国家计生委流动司2015年的研究报告中也得到证实^[30]。可见,虽然人口迁移的整体格局变化不大,特别是2010年和2015年的人口迁移格局近乎一致,但是从迁入人口的份额变化来看,人口迁移向东部集聚的空间特征正在趋于弱化。

3 制造业集聚重心与人口迁移重心的动态变化轨迹

采用重心模型的计算方法,利用2000年、2005年、2010年、2015年各类制造业的工业总产值数据和迁移人口数据,计算制造业和人口迁移的重心及其移动轨迹,以准确判断各类制造业转移和人口迁

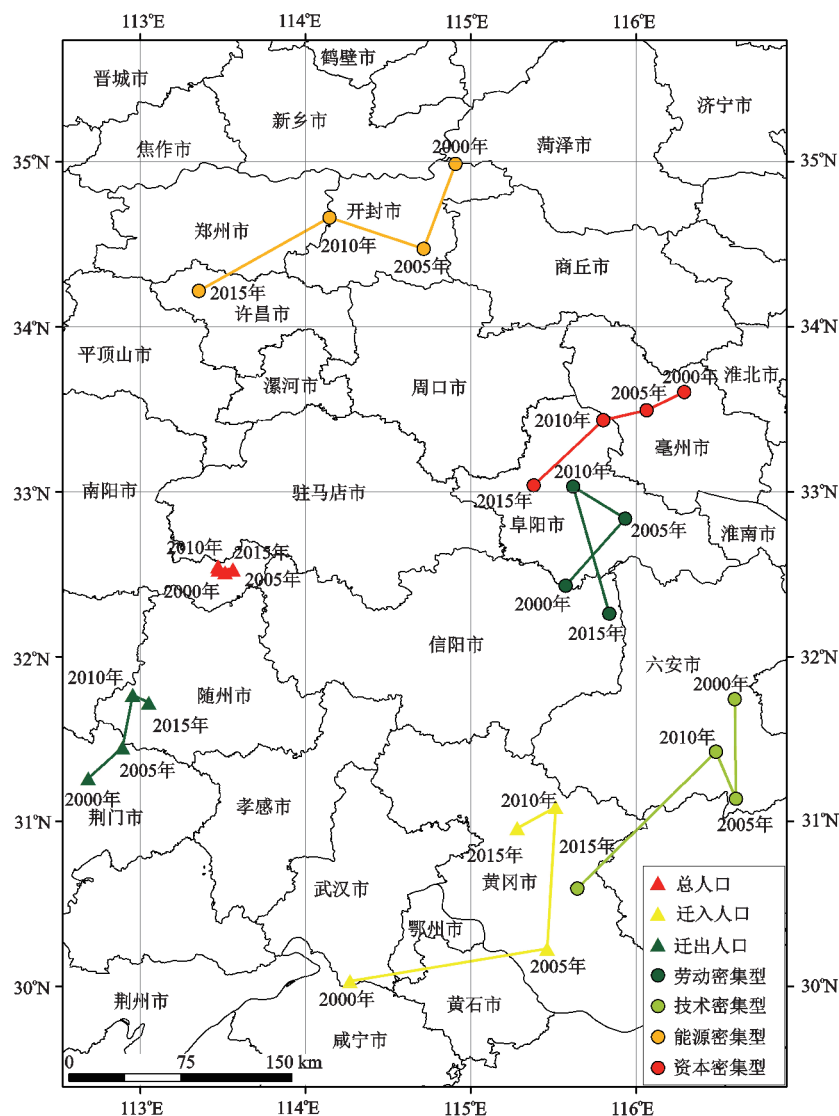


图5 2000~2015年中国制造业重心与人口迁移重心的空间格局与变动轨迹

Fig.5 Dynamic variation track of manufacturing gravity center and population migration gravity center in China from 2000 to 2015

移的方向、距离和速度以及二者空间关系(图5)。

3.1 制造业集聚重心变动轨迹

2000~2015年,能源密集型制造业中心地理坐标介于 $113^{\circ}\text{E}\sim 115^{\circ}\text{E}$, $34^{\circ}\text{N}\sim 36^{\circ}\text{N}$,位于河南省境内,技术密集型制造业重心地理坐标介于 $115^{\circ}\text{E}\sim 117^{\circ}\text{E}$, $30^{\circ}\text{N}\sim 32^{\circ}\text{N}$,位于安徽省境内,资本密集型制造业重心介于 $115^{\circ}\text{E}\sim 117^{\circ}\text{E}$, $32^{\circ}\text{N}\sim 34^{\circ}\text{N}$,位于安徽境内,劳动密集型制造业重心介于 $115^{\circ}\text{E}\sim 116^{\circ}\text{E}$, $32^{\circ}\text{N}\sim 34^{\circ}\text{N}$,位于河南境内。

从移动方向可见,能源密集型制造业重心变动轨迹为“西南-西北-西南”;技术密集型制造业的重心移动轨迹为“东南-西北-西南”;资本密集型制造业重心变化整体趋势为由东北向西南迁移,10 a来的移动方向较为一致;劳动密集型制造业重心移动的轨迹为“东北-西北-东南”呈现交叉移动特征,东西移动幅度非常小,跨度在 0.5° 之内。这与前述制造业转移空间分布格局的分析一致,劳动密集型制造业相对技术密集型、资本密集型和能源密集型制造业向中西部转移的明显趋势相比,其转移趋势还不很清晰。

从移动的速度来看,2000~2015年能源密集型、技术密集型和资本密集型制造业重心移动都呈现出先慢后快的特征,2000~2005年、2005~2010年的移动速度较缓,移动距离较小,2010~2015年移动速度加快,移动距离较之前两个时期都有较大幅度增加。劳动密集型制造业重心移动的距离在2000~2005年、2005~2010年以及2010~2015年差别并不大。

制造业重心移动方向和速度在一定程度上与中国区域发展格局和经济发展形势有重大关联。制造业重心向西南方向移动的态势,说明中国2000年实施的西部大开发战略政策效应凸显,吸引国家投资和外商投资向中西部转移,2008年全球金融危机使得东部外向型制造业发展受阻,之后世界经济疲软,为促进区域均衡发展,中国先后提出中部崛起、促进中部地区承接产业转移等一系列意见,都促进了制造业的向中西部转移,2012年后中国经济发展逐渐进入新常态,中西部地区在国家政策支持下投资环境不断改善,消费潜力不断得到释放,制造业向中西部转移的步伐加大^[23],也因此2010~2015年重心转移距离加大。

3.2 人口迁移重心的变动轨迹

迁入人口的重心呈现“东北-东北-西南”的

变动轨迹。2000~2005年迁入人口重心向东部移动,移动距离最大,反映这一时期迁入人口向东部沿海地区集聚程度加大;2005~2010年迁入人口重心显著向北向东移动,印证东部地区人口集聚正在由珠三角向长三角、京津冀多极化分布的趋势^[31],2010~2015年迁入人口重心至此才出现与制造业转移相一致的移动方向,向西南方向移动。可见,总体而言人口迁移相对产业转移具有一定的滞后性。

相比迁入人口重心变动轨迹,迁出人口重心变动距离不大,但也是向东北方向迁移,究其原因在于东北迁出人口不断增多所引起的。东北地区作为重工业基地,经济结构不合理,加之2008年经济危机的外部影响及其导致的原材料需求减少严重打击了东北的外贸和能源工业,经济增速急剧下滑,导致大量劳动力向东南沿海迁移,人口流失严重,2000~2015年东北三省净流出规模由40多万扩大到400多万,增加近10倍,远远高于全国迁移人口的变化速度。

全国常住人口重心迁移幅度并不大,东西向和南北向的变化均小于一度,这表明尽管改革开放以来持续频繁的人口迁移但仍未能改变中国人口分布的基本格局,也进一步证实了胡焕庸线的稳定性^[21,32]。

3.3 制造业重心与人口迁移重心动态变化轨迹的对比分析

对照产业转移重心变动轨迹与人口迁移重心变动轨迹,在2000~2010年,迁出和迁入人口的重心变动方向与制造业产业转移重心变动方向基本呈相反方向运动,人口迁移重心的运动方向以不同角度向东向北移动,制造业重心的运动方向整体向西部移动,制造业产业转移与人口迁移之间存在明显偏离。2010~2015年,迁入人口重心的变动方向由东北转为西南,与制造业重心的变动轨迹呈同向运动,制造业转移与人口迁移之间又呈现出明显的趋同关系。“偏离-趋同”关系的转变,说明先前由于人口迁移滞后于产业转移的效应已经逐渐消失,人口与产业的空间匹配程度趋于提高。

在制造业中,与迁入人口重心距离最近的是技术密集型制造业,其次是劳动密集型制造业和资本密集型产业,而与能源密集型制造业最远,说明人口迁移分布格局与技术密集型产业分布具有非常密切关系。究其原因,可能有以下两个方面:一方面在于技术密集型产业多分布于全国经济最

为发达的地区,技术密集型产业分布的区域对服务业部门的发展需求较大,而这些就业部门正是中国农村剩余劳动力在城市的主要就业领域,所以对于目前中国人口迁移中以提高收入为目的、以初等文化程度占迁移人口主体的移民而言,其空间分布格局与技术密集型产业的集聚格局有相对较大的一致性。另一方面,从人口迁移的选择性而言,城镇人口的流动性也往往表现出具有高人力资本的特性,因此在技术密集型制造业集聚的地区往往也是城镇人口选择的地区。

4 制造业转移与人口迁移的交互响应程度

地理探测器的基本原理为探测制造业转移与人口迁移间的响应关系提供基本依据,如果探测值高,说明制造业转移与人口迁移的空间分异具有相对一致性,二者的响应程度高。反之,则表明二者的响应程度低。

由于产业转移既是一个过程也是一个结果,它一方面表现为本地区在考察期内某一产业集聚度的变化,另一方面表现为本地区某一产业最终的产业集聚度水平的高低,因此本文将从时点静态和区间动态两个方面去探寻制造业转移和人口迁移格局变动的相互响应程度。

4.1 人口迁移对制造业转移的响应

制造业的转移为承接产业转移的地区提供了新生就业机会,促进人口的集聚。考虑到目前中国人口迁移仍以经济型人口流动为主,根据托达罗的人口迁移模型,决定人口迁移的两大因素:收入和就业,因此地区经济发展水平是影响迁移人口空间分布的重要因素,也作为自变量纳入到地理探测器方法中进行交互探测,以分析产业转移与人均GDP对人口迁移的影响。

在进行时点静态分析时,选取自变量为产业集聚度水平,因变量为地区迁入人口占全国总迁

入人口占比,原因在于不同集聚度水平反映不同的拉力,体现在不同的人口分配份额方面;在进行区间动态分析时,选取自变量为产业集聚度变化量,因变量为各地区净迁移率的变化量,原因在于集聚度的变化反映不同的拉力变化,表现为人口的流入和流出。因涉及到的因变量数据均非类型数据,因此运用自然断点法将数据类型化,运用地理探测器软件进行分析,得到表1。

从不同时点下的响应程度可见,迁移人口的空间分布对技术密集型产业集聚度响应程度最强。测算结果显示2000年时 q 值最高,达到96%,最低值是2010年, q 值也达到70%。根据地理探测器的原理,这意味着技术密集型产业的空间集聚格局与迁移人口的空间分布具有相对较高的一致性。能源密集型产业集聚度对人口迁移的响应程度最弱,2000年最高值也仅达到25.9%,2010年仅为6.5%。资本密集型制造业和劳动密集型制造业的解释度大致都在40%~60%之间,处于中等响应程度(表1)。这一结果与前述重心空间分布格局得到印证:人口迁移重心与技术密集型制造业重心最为靠近,与能源密集型制造业重心分隔最远。

从区间动态的响应程度看,同样表现出迁移人口的空间分布对技术密集型制造业集聚度响应程度最强,能源密集型制造业最弱,资本密集型和劳动密集型介乎二者之间的特征。在不同阶段,人口迁移格局对不同类型制造业转移的响应程度也有较大不同。2000~2005年、2005~2010年人口迁移格局对技术密集型制造业响应程度还表现为中等和次强,而在2010~2015年,人口迁移格局对四类制造业的响应程度都变弱了。

此外,尽管经济原因是人口迁移的最重要驱动力,表1也显示出了这种影响,但从人均GDP的 q 值看,在时点静态下,人均GDP水平对迁入人口空间分布格局的响应程度并不高,解释度 q 值都在50%以下,可能原因一方面是迁移行为发生的结果

表1 时点静态下和区间动态下的响应程度

Table 1 Response in different time-points and intervals

	2000年	2005年	2010年	2015年	2000~2005年	2005~2010年	2010~2015年	2000~2015年
能源密集型	弱	微弱	微弱	微弱	弱	微弱	微弱	微弱
技术密集型	强	强	次强	强	中等	次强	弱	次强
资本密集型	中等	强	中等	中等	弱	弱	弱	弱
劳动密集型	中等	次强	中等	中等	弱	弱	微弱	弱
人均GDP	弱	中等	中等	弱	次强	强	微弱	次强

是以迁移前经济现实为基础的,即人口迁移结果相对于人均GDP水平具有滞后性,但更可能的原因在于影响人口迁移的其他因素也非常重要,譬如移民关系网以及家庭式迁移方式增多,可能会削弱人均GDP对人口迁移的解释度。从交互影响探测结果来看,均属于双因子增强型。

总体来看,人口迁移格局变化对制造业空间转移的响应程度不同,对能源密集型制造业响应最弱,技术密集型产业的响应最强,反之对劳动密集型制造业的响应并不突出。究其原因,技术密集型制造业集聚的地区一般而言经济都较为发达,在中国人口迁移仍以经济型为目的的迁移模式下,必然会使得人口迁移格局与技术密集型制造业的分布格局有极大的相似性,导致解释度较高。此外,从新经济地理理论来看,产业转移具有区位粘性,即“路径依赖”,要打破原有的产业布局必须支付较高的成本,即便影响产业转移的因素出现,产业也不会立即发生转移,即有一定的滞后性,因此即便从全国来看,东部沿海地区生产要素成本上升,劳动密集型制造业也没有发生大范围的转移,从而使得劳动密集型制造业的分布格局与迁移人口的分布格局大相径庭,对人口迁移格局的解释度并不高。

4.2 制造业转移对人口迁移的响应

由于人口迁移格局的变化会导致作为生产要素的劳动力分布格局及其消费市场规模的变化,

从而对制造业的空间集聚产生作用,因此当人口迁移格局发生变化后,制造业的空间集聚也会相应发生改变。

根据产业转移理论,产业转移往往遵循梯度转移,即随地区经济发达程度依次承接产业转移,因此,作为衡量经济发达程度的重要指标人均GDP是影响产业转移的一个重要影响因子,故将人均GDP纳入自变量进行考量。因变量的指标度量选取同上,选取静态水平变量和动态变化量,相应地自变量分别选用人口迁移率的时点量和区间变化量,采用自然断点法转换为类型变量,因变量为4类制造业的集聚度水平和变化量,得到探测结果 q 值,基于研究目的,本文仅列出人口迁移率与人口迁移率和人均GDP交互因子的 q 值。运用地理探测器软件进行分析得到表2、表3。

制造业空间集聚对人口迁移格局变化的响应程度大都表现为微弱和弱,大多数的 q 值尚不足10%,这说明制造业转移对人口迁移格局变化的响应程度低,也即制造业转移受人口迁移格局的影响程度低。但从人口迁移率与人均GDP的交互作用来看,均属于双因子增强型,在不同时点和区间动态下,地理探测 q 值大多在60%以上,2015年二者交互作用对技术密集型、劳动密集型和资本密集型制造业的解释力都在80%以上,这说明当把人口分布与经济发展水平结合在一起时,对产业集聚水平的解释度大大提升了。究其原因在于经

表2 不同时间点下的响应程度

Table 2 Response level in different time-points

	人口迁移率				人口迁移率与人均GDP交互作用			
	2000年	2005年	2010年	2015年	2000年	2005年	2010年	2015年
能源密集型	微弱	微弱	微弱	微弱	次强	中等	次强	次强
技术密集型	中等	弱	弱	微弱	强	强	次强	强
资本密集型	弱	微弱	微弱	微弱	次强	次强	次强	强
劳动密集型	微弱	微弱	微弱	微弱	次强	次强	次强	强

表3 区间动态下的响应程度

Table 3 Response level in different intervals

	人口迁移率				人口迁移率与人均GDP交互作用			
	2000~2005年	2005~2010年	2010~2015年	2000~2015年	2000~2005年	2005~2010年	2010~2015年	2000~2015年
能源密集型	微弱	微弱	微弱	弱	中等	中等	微弱	中等
技术密集型	微弱	微弱	微弱	弱	次强	中等	微弱	弱
资本密集型	微弱	中等	微弱	中等	中等	强	微弱	中等
劳动密集型	微弱	中等	微弱	中等	弱	强	微弱	中等

济发展水平是一个区域市场条件、集聚效应、产业基础、交通运输、要素供给规模、内外部交易成本等的综合反映,而这些显然是产业空间集聚的重要影响条件^[3,13,17]。除此之外,由于中国的产业转移更多还是在政府引导下的非完全市场化行为,产业转出与转入区的利益博弈和国家的产业政策变动,使得产业转移情况更为复杂,因此人口迁移格局变化对产业转移的影响力是很小的,即便是对于劳动密集型制造业。

5 结论与讨论

1) 21世纪以来中国制造业转移与人口迁移的格局变化均呈现出“中西部上升,东部下降”的趋势。2000~2015年中国制造业确已出现产业转移的态势,但不同类型制造业转移幅度不同并呈现出不同区域转移态势。能源密集型制造业向中西部扩散的格局非常明显,扩散范围大;技术密集型制造业沿长江流域、向京津冀、长三角和珠三角三大技术核心区外围扩散的格局明显;劳动密集型制造业仍集中在东部沿海及比邻长三角地区的省份,向中西部转移的幅度与空间十分有限;资本密集型制造业主要向中部地区特别是集中在长江经济带周边省份转移。尽管自2000年来中国人口迁入和迁出格局并没有较大改变,中西部仍是人口净迁出地区,东部是人口净迁入地区,但是迁入人口的空间分配格局已然悄悄改变,中西部地区的省份分得更多的迁入人口,东部地区的移民份额在减少。

2) 制造业集聚重心与人口迁移重心变动轨迹呈现出“偏离-趋同”关系。2000~2015年除劳动密集型制造业外,能源密集型、技术密集型和资本密集型制造业重心均呈现出西南方向变动轨迹,而人口迁移重心变动方向2010年之前与制造业转移重心变动方向基本呈相反方向运动,向东北方向移动,至2010年才开始与制造业同向移动。“偏离-趋同”关系的转变,说明先前由于人口迁移滞后于产业转移的效应已经逐渐消失,人口与产业的空间匹配程度趋于提高。

3) 通过运用地理探测器对人口迁移与制造业转移空间关系的定量识别,发现人口迁移格局变化对制造业空间转移的响应程度较制造业转移对人口迁移格局变化的响应程度高。人口迁移对制造业转移的响应程度因制造业类型不同,响应程度有所不同,以对技术密集型制造业转移的响

应程度最强,反之对劳动密集型制造业转移的响应程度并不突出。由于产业转移受多种因素的影响,制造业转移对人口迁移格局变动的响应程度均较弱。

4) 由于人口流动与制造业转移存在相互强化的作用机制,空间匹配程度提高将有助于减少区际经济差距。为推动中国人口与产业的空间匹配进一步提高,一方面要遵循产业转移的经济规律,消除地方保护主义,归还企业作为产业转移的主体地位,发挥政府在公共服务、基础设施、从业人员培训、环境规制门槛建设等方面对承接产业的引导作用,打破行政区域限制,推进以城市群和产业园区作为承接产业转移主要载体的建设;另一方面要发挥政府在劳动者“安居乐业”中的推动作用,完善对流动人口的社会保障制度,增强欠发达地区基础设施和公共服务的供给,贯通人口自由流动的渠道,同时实施人才引进政策,吸引高素质人才回流到中西部地区。

参考文献(References):

- [1] 吴三忙,李善同. 中国制造业地理集聚的时空演变特征分析: 1980-2008[J]. 财经研究, 2010, 36(10): 4-14. [Wu Sanmang, Li Shantong. Empirical analysis of space-time evolution of geographic agglomeration of China's manufacturing based on the data from 1980 to 2008. Journal of Finance and Economics, 2010, 36(10): 4-14.]
- [2] 范恒山. 中部地区承接产业转移有关重大问题研究[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2011. [Fan Hengshan. Some significant issues on industry transfer in central China. Wuhan: Wuhan University Press, 2011.]
- [3] 黄顺魁,王裕瑾,张可云. 中国制造业八大区域转移分析——基于偏离—份额分析[J]. 经济地理, 2013, 33(12): 90-96. [Huang Shunkui, Wang Yujin, Zhang Keyun. The transfer of manufacturing industry among eight regions in China—Based on the idea of shift-share analysis. Economic Geography, 2013, 33(12): 90-96.]
- [4] 关爱萍,曹亚南. 中国制造业产业转移变动趋势:2001-2014[J]. 经济与管理, 2016, 30(6): 66-72. [Guan Aiping, Cao Yanan. The transfer evolution trend of manufacture industry in China: 2001-2014. Economy and Management, 2016, 30(6): 66-72.]
- [5] 李扬,刘慧,汤青. 1985-2010年中国省际人口迁移时空格局特征[J]. 地理研究, 2015, 34(6): 1135-1148. [Li Yang, Liu Hui, Tang Qing. Spatial-temporal patterns of China's interprovincial migration. Geographical Research, 2015, 34(6): 1135-1148.]
- [6] 简新华,张建伟. 从“民工潮”到“民工荒”——农村剩余劳动力有效转移的制度分析[J]. 人口研究, 2005, 29(2): 49-55. [Jian Xinhua, Zhang Jianwei. From boom to bust of migrant workers

- in the cities an institutional analysis. *Population Research*, 2005, 29(2): 49-55.]
- [7] 范剑勇,王立军,沈林洁. 产业集聚与农村劳动力的跨区域流动[J]. 管理世界, 2004(4): 22-29. [Fan Jianyong, Wang Lijun, Shen Linjie. Industrial concentration and the trans-regional flow of rural labor forces. *Management World*, 2004(4): 22-29.]
- [8] 苏华,赵梦园,万勍琨. 劳动力流动、产业转移与区域经济协调发展[J]. 发展研究, 2013(6): 35-38. [Su Hua, Zhao Mengyuan, Wan Shaokun. Labor migration, industrial transfer and coordinated development of regional economy. *Developmental Research*, 2013(6): 35-38.]
- [9] 山社武,刘志勇,张德生. 劳动力自由流动是阻碍传统产业区域转移的根本原因吗?——基于27个产业的实证分析[J]. 财贸研究, 2010, 21(5): 17-23. [Shan Shewu, Liu Zhiyong, Zhang Desheng. Is free flow of labor the Fundamental reason of hindering traditional industry transfer among regions?—The empirical analysis of 27 industries. *Finance and Trade Research*, 2010, 21(5): 17-23.]
- [10] 辜胜阻,孙祥栋,刘江日. 推进产业和劳动力“双转移”的战略思考[J]. 人口研究, 2013, 37(3): 3-10. [Gu Shengzu, Sun Xiangdong, Liu Jiangri. Strategic Considerations in Promoting Industrial Transfer and Return Migration in China. *Population Research*, 2013, 37(3): 3-10.]
- [11] 傅允生. 产业转移、劳动力回流与区域经济协调发展[J]. 学术月刊, 2013, 45(3): 75-81. [Fu Yunsheng. Transfer of Industries, Return of Labor Force and Coordinated Development of Regional Economy. *Academic Monthly*, 2013, 45(3): 75-81.]
- [12] 刘新争. 比较优势、劳动力流动与产业转移[J]. 经济学家, 2012(2): 45-50. [Liu Xinzhen. Comparative advantages, labor force flow and industry transfer. *Economist*, 2012(2): 45-50.]
- [13] 樊士德,沈坤荣,朱克朋. 中国制造业劳动力转移刚性与产业区际转移——基于核心-边缘模型拓展的数值模拟和经验研究[J]. 中国工业经济, 2015(11): 94-108. [Fan Shide, Shen Kunrong, Zhu Kepeng. China's labor mobility rigidity in manufacturing industry and the inter-regional transfer of industries numerical simulation and empirical research based on developed core-periphery model. *China Industrial Economics*, 2015(11): 94-108.]
- [14] 敖荣军,刘松勤. 人口流动与产业集聚互动的机制与过程——理论解读及经验证据[J]. 湖北社会科学, 2016(6): 80-85. [Ao Rongjun, Liu Songqin. Mechanism and process of interaction between population migration and industrial agglomeration: Theoretical Interpretation and empirical evidence. *Hubei Social Sciences*, 2016(6): 80-85.]
- [15] 樊士德,姜德波. 劳动力流动、产业转移与区域协调发展——基于文献研究的视角[J]. 产业经济研究, 2014(4): 103-110. [Fan Shide, Jiang Debo. Research on labor migration, industrial transfer and regional coordinated development: A perspective based on literature research. *Industrial Economics Research*, 2014(4): 103-110.]
- [16] 毛琦梁,董锁成,王菲,等. 中国省区间制造业空间格局演变[J]. 地理学报, 2013, 68(4): 435-448. [Mao Qiliang, Dong Suo-cheng, Wang Fei et al. Evolving spatial distribution of manufacturing industries in China. *Acta Geographica Sinica*, 2013, 68(4): 435-448.]
- [17] 石敏俊,杨晶,龙文,等. 中国制造业分布的地理变迁与驱动因素[J]. 地理研究, 2013, 32(9): 1708-1720. [Shi Minjun, Yang Jing, Long Wen et al. Changes in geographical distribution of Chinese manufacturing sectors and its driving forces. *Geographical Research*, 2013, 32(9): 1708-1720.]
- [18] 原娜,李国平,孙铁山,等. 中国制造业各行业大类的区域转移特征与聚类研究[J]. 经济地理, 2015, 35(10): 94-102. [Yuan Yuan, Li Guoping, Sun Tieshan et al. Research on regional transfer characteristics and clustering of major industries in Chinese manufacturing industry: An empirical analysis based on data of 2001 and 2009. *Economic Geography*, 2015, 35(10): 94-102.]
- [19] 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. [Liu Hongguang, Wang Yunping, Ji Lu. Characteristics, mechanism and pattern of inter-regional industry transfers in China. *Economic Geography*, 2014, 34(1): 102-107.]
- [20] 刘晏伶,冯健. 中国人口迁移特征及其影响因素——基于第六次人口普查数据的分析[J]. 人文地理, 2014, 29(2): 129-137. [Liu Yanling, Feng Jian. Characteristics and impact factors of migration in China: Based on the analysis of the sixth census data. *Human Geography*, 2014, 29(2): 129-137.]
- [21] 王桂新,潘泽瀚. 中国人口迁移分布的稳健性与胡焕庸线[J]. 中国人口科学, 2016(1): 2-13. [Wang Guixin, Pan Zehan. The robustness of China's migration and Heihe-Tengchong line. *Chinese Journal of Population Science*, 2016(1): 2-13.]
- [22] 李学静,张金伟,赵维康. 中国省际流动人口对产业集聚的反馈作用分析——基于第六次人口普查数据的实证分析[J]. 西北人口, 2013, 34(2): 6-9. [Li Xuejing, Zhang Jinwei, Zhao Weikang. The analysis of feedback effect on the floating population in China's inter-provincial industrial agglomeration: An empirical analysis based on the sixth census data. *Northwest Population*, 2013, 34(2): 6-9.]
- [23] 涂建军,刘莉,张跃,等. 1996—2015年中国经济重心的时空演变轨迹——基于291个地级市数据[J]. 经济地理, 2018, 38(2): 18-26. [Tu Jianjun, Liu Li, Zhang Yue et al. Temporal and spatial evolution of China's economic center of gravity in 1996-2015—Based on the 291 prefecture-level data. *Economic Geography*, 2018, 38(2): 18-26.]
- [24] 樊杰,陶岸君,吕晨. 中国经济与人口重心的耦合态势及其对区域发展的影响[J]. 地理科学进展, 2010, 29(1): 87-95. [Fan Jie, Tao Anjun, Lv Chen. The coupling mechanism of the centroids of economic gravity and population gravity and its effect on the regional gap in China. *Progress in Geography*, 2010, 29(1): 87-95.]
- [25] 王劲峰,徐成东. 地理探测器:原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 116-134. [Wang Jinfeng, Xu Chengdong. Geodetector: 2期

- Principle and prospective. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72 (1): 116-134.]
- [26] 国务院人口普查办公室,国家统计局人口和就业统计司. 中国人口普查资料[M]. 北京: 中国统计出版社, 2002,2012. [The Census Office of The State Council, The National Bureau of Statistics of Population and Employment Statistics Department. China's 2000 population census data. Beijing: China Statistic Press, 2002,2012.]
- [27] 国家统计局人口和就业统计司. 中国1%人口抽样调查资料[M]. 北京: 中国统计出版社, 2006, 2016. [The National Bureau of Statistics of Population and Employment Statistics Department. China's 2005 1% national population sample survey data. Beijing: China Statistic Press, 2006,2016.]
- [28] 国家统计局工业统计司. 中国工业经济统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2001,2006,2011,2016. [Industrial Statistics Department of China Statistical Bureau. China industry statistical yearbook 2001,2006,2011,2016. Beijing: China Statistics Press, 2001-2016.]
- [29] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2001,2006,2011,2016. [The National Bureau of Statistics. China statistical yearbook (2001-2016). Beijing: China Statistic Press, 2001,2006,2011,2016.]
- [30] 国家卫生计生委流动人口司. 中国流动人口发展报告2015[M]. 北京: 中国人口出版社, 2015. [Migrant Population Sector of National Health and Family Planning Commission. Report on China's migrant population development 2015. Beijing: China Population Press, 2015.]
- [31] 王桂新,潘泽瀚,陆燕秋. 中国省际人口迁移区域模式变化及其影响因素——基于2000和2010年人口普查资料的分析[J]. 中国人口科学, 2012(5): 2-13. [Wang Guixin, Pan Zehan, Lu Qiuyan. China's inter-provincial migration patterns and influential factors: Evidence from year 2000 and 2010 population census of China. *Journal of Population Science*, 2012(5): 2-13.]
- [32] 李佳谔,陆大道,徐成东,等. 胡焕庸线两侧人口的空间分异性及其变化[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 148-160. [Li Jiaming, Lu Dadao, Xu Chengdong et al. Spatial heterogeneity and its change of population on the two sides of HU Line. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(1): 148-160.]

The Spatial Interaction Between Inter-provincial Migration and Manufacturing Industry Transfer

Wang Guoxia^{1,2}, Li Man¹

(1.School of Economics and Management, Shanxi University, Taiyuan 030006, Shanxi, China; 2.Shanxi Collaborative Innovation Center for Coordinated Urban and Rural Development, Taiyuan 030619, Shanxi, China)

Abstract: Based on the data of censuses and 1% sample survey in 2000, 2005, 2010 and 2015 and related annual manufacturing statistics, this article illustrates the temporal and spatial patterns of manufacturing transfer and migration and analyzes the interaction between migration and manufacturing transfer by introducing gravity center model and Geo-detector. The results show that: 1) There has being a significant trend of manufacturing industry transfer since 2000, especially after 2005, characterized by differences in transfer scales and spatial areas among manufacturing industries. Energy-intensive, technology-intensive and capital-intensive manufacturing industries present clear transfer trend with broad spatial areas from the coastal to the inland area, in contrast, the transfer trend of labor-intensive industries which are concentrated in the coastal is uncertain yet. 2) There is little change in the migration pattern featured by minus net-migration in the middle of China and plus in some areas from eastern and western China, but the feature is less prominent with the bigger share of immigrants in the inland area. 3) The change tracks of both manufacturing industry and migration gravity center shows a relationship characterized by deviation and convergence. The migration lagging-behind effect compared with the industrial transfer has gradually disappeared and the spatial population-industry matching degree tends to improve. 4) The Geo-detector is applied to quantitatively identifying the spatial relationship between migration and manufacturing transfer. It is found that the change of migration pattern is more responsive to the spatial transfer, but the latter is less responsive to the former.

Key words: inter-provincial migration; manufacturing industry transfer; gravity center model; Geo-detector