

【产业经济】

工业集聚效应的来源:劳动还是资本

孙晓华, 郭旭

(大连理工大学管理与经济学部, 辽宁 大连 116024)

[摘要] 在中国工业化深入推进过程中, 产业集聚是实现工业转型升级的重要途径, 而集聚效应来源于何种生产要素是一个值得讨论的问题。本文从产业集聚的三个本质特征入手, 基于地理绝对集中、专业化分工和部门间经济往来, 重新构造产业集聚指数, 测算了2004—2013年中国制造业的劳动集聚和资本集聚水平, 发现劳动集聚程度呈现缓慢下降的趋势, 资本集聚程度则逐年攀升。进一步地, 按照通行的要素密集度标准将制造业分为劳动、资本和技术密集三种类型, 对要素集聚与生产率之间的关系进行了实证检验, 结果表明: 资本集聚对三类行业的单要素和全要素生产率都具有显著的影响; 相反, 劳动集聚仅对劳动密集型行业的生产率存在一定作用, 但在技术密集型行业中的效应有所减弱, 对资本密集型行业的生产率没有产生推动效果。因此, 中国工业的集聚效更多地来源于资本要素, 工业集约式发展应该重视和发挥资本集聚的正面功能, 同时避免过度集聚造成的拥挤效应。

[关键词] 工业集聚; 集聚指数; 单要素生产率; 全要素生产率; 集聚效应

[中图分类号]F424.4 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2015)11-0078-16

一、问题提出

产业集聚是指生产同类产品的企业以及为之配套的上下游企业在某个特定地理区域内高度集中、生产要素在空间范围内不断汇聚的现象。随着中国城市化和工业化进程的逐步深入, 大批“工业园区、高新技术园区”纷纷兴起, 产业集聚成为发展地方经济、增强区域竞争力的重要战略举措。然而, 地方政府在建设工业集聚区的过程中, 仍然存在着一味追求GDP贡献的倾向, 盲目引入大体量项目, 或者通过优惠政策吸引低端制造企业入驻, 违背了产业集聚区建设背后的内在逻辑, 忽视了发挥集聚效应这一根本目标。作为转变经济发展方式的重要载体, 工业集聚直观上表现为劳动力和资本要素的不断集中, 集聚效应的形成也与二者密切相关。近年来, 中国工业化基本进入后期阶段, 面对产业结构优化和集约式发展的要求, 不同行业生产过程中的要素集聚呈现出演替特征: 一方面, 现代化制造厂商大量使用成套生产设备和先进的技术装备, 资本集聚的趋势日益明显; 另一方

[收稿日期] 2015-09-01

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“加快我国传统产业向中高端升级发展的微观机制和政策创新研究”(批准号15ZDA025); 国家社会科学基金一般项目“战略性新兴产业的生态位培育机制与政策研究”(批准号14BGL014); 国家软科学研究计划项目“产业共生视角下整机带动零部件技术升级的机制与政策研究”(批准号2013GXS4D108)。

[作者简介] 孙晓华(1978—), 男, 辽宁抚顺人, 大连理工大学管理与经济学部教授, 博士生导师; 郭旭(1989—), 女, 吉林松原人, 大连理工大学管理与经济学部博士研究生。通讯作者: 孙晓华, 电子邮箱: sxh_dut@sina.com。

面,面对不断升高的劳动力成本,低端制造和代工类企业无法延续以往的来料加工模式,劳动密集型产业的传统优势渐趋丧失,劳动集聚的程度有所下降。那么,工业生产方式和要素禀赋条件的转变给要素集聚带来了什么影响呢?要素集聚程度的变化又会对生产效率产生什么样的作用呢?也就是说,工业集聚效应到底是来源于劳动还是资本呢?本文将就上述问题展开详细讨论,为产业集聚区建设的政策制定提供可资借鉴的理论依据。

Marshall 最早提出产业集聚得益于外部性的观点,后被 Arrow 和 Romer 模型化,被学术界统称为 MAR 外部性。Jacobs^[1]则强调知识在互补产业间溢出所产生的多样化外部性,指出多样化产业在地域上的集中更能带动经济增长。对于产业集聚的动因,Arauzo^[2]发现厂商倾向于在城市劳动力较为集中的地方集聚,Henderson^[3]证明了上下游企业之间的关联是厂商集聚的重要动力,Head and Mayer^[4]得到中间投入和技术溢出效应对制造企业空间布局有显著影响的结论。在集聚经济的理论框架下,有关产业集聚效应的实证研究不断涌现。一部分学者证实了产业集聚对生产率的正面效应,如 Ciccone and Hall^[5]、Brühlhart and Mathys^[6]、范剑勇^[7]等;另一部分学者发现产业集聚对生产率的影响并非单调递增^[8],也可能存在阻碍生产率提升的拥挤效应^[9]。

采用何种方法测算集聚程度是产业集聚效应研究的基础,现有方法可以分为四类:以区位熵为代表的方法;以市场集中度为基础的方法,包括赫芬达尔指数(H指数)、空间基尼系数(G指数)和重定向自集聚指数(EG指数)^[10];以 Ciccone and Hall^[5]为代表的地理集聚密度指数;以 D-O 指数^[11]和产品相似度地理集聚指数^[12]为代表的新兴方法。在衡量指标的选取上,多数学者从劳动要素的角度测算产业集聚程度,偶有文献以资本作为度量标准,并且分析对象从资本集聚与经济增长的关系入手^[13,14],没有着重探讨资本集聚对生产率的影响。

纵观国内外文献,有关产业集聚的问题得到了广泛而深入的探讨,但学者们对集聚效应的结论判断却存在着很大差别,究其原因,一方面在于现有多数测算方法只是片面地关注了集聚的部分特征,没有充分反映产业集聚的本质属性;另一方面在于所选择的要素集聚代理指标不确定,没有就产业集聚效应的来源问题进行全面的解释。与现有研究不同,本文将以外部性理论为基础,创新性地构造一个能够更加全面地反映产业集聚特征的测算方法。同时,分别选取劳动和资本作为要素集聚的代理指标,测算中国 30 个省份 2004—2013 年的工业集聚指数,按照国际上通行的要素密集度标准把制造业分为劳动、资本和技术密集三种类型,实证检验要素集聚与生产率之间的关系,以寻找和验证中国工业集聚效应的来源,对现有研究普遍忽视的问题给予解释。

二、产业集聚指数的测算方法改进

产业集聚程度的正确度量是集聚效应研究的前提,需要以产业集聚的基本特征为依据,合理地构造集聚指数的测算指标。

1. 产业集聚指数的构造

依据外部性理论,产业集聚有三个显著特征:①地理上的绝对集中。该特征是产业集聚最典型的特征。某一区域的产业集聚程度越高,表征生产状况的某一指标在该地区的地理密度就越大。②专业化分工。集聚外部性分为马歇尔外部性和雅各布斯外部性,两种外部性分别对应于地方化经济和城市化经济^[15]。其中,地方化经济是指单个企业的生产率受益于所属行业的大规模集聚效应,具体表现为行业内的专业化分工^[16]。③产业间的密切往来。来源于雅各布斯外部性的另一种现象是城市化经济,即单个企业或细分行业的生产率受益于本地其他产业规模集聚的效应^[17],具体表现为行业之间在经济技术上的密切往来。

尽管产业集聚有以上三个显著特征, 但现有关于衡量产业集聚水平的方法都仅强调了其中的一个方面, 现将学者们最常用到六种方法的特征和不足归纳如下: ①区位熵主要衡量了专业化程度, 却无法识别产业在地理上的分布以及产业之间的关联程度; ②EG 指数和空间基尼系数考虑到了产业在地理空间的分布情况, 但这种分布是相对的而非地理上的绝对集中, 忽视了由于面积不同而造成的集聚程度差异及产业之间的关联程度; ③Ciccone and Hall 提出的地理集聚密度考察了地理上的绝对集中, 却无法体现产业之间的关联和专业化分工情况; ④D-O 指数能够更为充分地表征行业在地理上的绝对分布与行业的集中程度, 但仍旧无法反映产业之间的相互联系; ⑤Long and Zhang^[12]构造的产品相似度地理集聚指数尽管考虑了产业之间的投入产出往来, 然而缺少了地理密度方面的衡量; ⑥王永进和盛丹^[18]创新性地构造了地理集聚指数, 较以往方法有一定改进, 不过采用产品相似度指标衡量产业间的经济往来, 无法准确描述不同行业间的投入产出关联, 且选择地区某一行业占地区产值比重表示专业化, 忽略了整个行业在全国占比的情况。

为了体现产业集聚的三个本质特征, 针对现有衡量方法的不足, 本文在王永进和盛丹^[18]构造的地理集聚指数的基础上进行了两点改进: ①利用行业相似度指标衡量产业之间的经济往来程度, 克服 SITC-4 标准无法与中国产业标准对接的问题; ②选择学术界较为常用的熵指标方法来衡量专业化分工水平。这样, 产业集聚度的测算指标包含三个变量: 地理密度、专业化水平与行业相似度, 采取三者相乘的形式, 则度量劳动和资本集聚的指标形式分别为:

$$Cluster-labor_{i,c} = \sum_j w_{ij} \times LZ_{i,c} \times LD_{i,c} \quad (1)$$

$$Cluster-capital_{i,c} = \sum_j w_{ij} \times CZ_{i,c} \times CD_{i,c} \quad (2)$$

其中, c 表示地区, i 表示行业, $Cluster-labor_{i,c}$ 和 $Cluster-capital_{i,c}$ 分别代表劳动集聚指数和资本集聚指数; $LZ_{i,c}$ 和 $CZ_{i,c}$ 为劳动人员专业化水平和资本专业化水平; $LD_{i,c}$ 和 $CD_{i,c}$ 表示劳动密度和资本密度; $\sum_j w_{ij}$ 则代表 i 行业与其他作为中间投入行业之间的技术经济联系。

改进后的产业集聚指数不仅反映了地理集中程度, 而且体现了专业化分工水平和产业间的经济往来。除了地理密度是地理空间上的指标, 可以利用微观企业之间的距离^[19]或者区域面积来衡量之外, 专业化和行业相似度表示了产业发展的特征, 依靠于地区某一行业的生产经营数据和投入产出数据。因此, 本文构造的集聚指数衡量的是某一行业的整体状况, 需要根据工业经济统计年鉴中地区数据和投入产出表测算得来。

2. 指标选取

为了测算劳动集聚指数和资本集聚指数, 需要以式(1)和式(2)为依据, 从地理密度、专业化水平和行业相似度方面选择具体指标。

(1)地理密度。地理上的集中程度是产业集聚的最直接表现, 本文采用 Ciccone and Hall^[5]衡量产业在地理上绝对密度的方法, 建立单位面积上的人员和资本数量的衡量指标, 分别表示为:

$$LD_{i,c} = labor_{i,c} / s_c, \quad CD_{i,c} = capital_{i,c} / s_c \quad (3)$$

其中, $labor_{i,c}$ 、 $capital_{i,c}$ 表示 c 地区 i 行业的从业人员数和固定资产总数, s_c 为 c 地区面积。

(2)产业专业化。专业化程度是产业集聚的内在特征, 借鉴熵指标的衡量方法, 度量劳动专业化和资本专业化的水平:

$$LZ_{c,i} = \frac{L_{c,i} / \sum_i L_{c,i}}{\sum_c L_{c,i} / \sum_{c,i} L_{c,i}}, \quad CZ_{c,i} = \frac{A_{c,i} / \sum_i A_{c,i}}{\sum_c A_{c,i} / \sum_{c,i} A_{c,i}} \quad (4)$$

其中, $LZ_{c,i}$ 为 c 地区 i 行业的劳动专业化水平, $CZ_{c,i}$ 表示 c 地区 i 行业的资本专业化水平。具体地, $L_{c,i}$ 为 c 省 i 行业年末从业人员数, $\sum_i L_{c,i}$ 是 c 省全部从业人员数, $\sum_c L_{c,i}$ 为全国 i 行业全部从业人员数, $\sum_{c,i} L_{c,i}$ 指全国从业人员总数。同样, $A_{c,i}$ 为 c 省 i 行业固定资产净值, $\sum_i A_{c,i}$ 是 c 省固定资产总额, $\sum_{c,i} A_{c,i}$ 为全国 i 行业固定资产投资净值, $\sum_c A_{c,i}$ 为全国全行业固定资产总额。

(3) 行业相似度。与其他行业之间的技术经济联系是产业集聚的隐含属性。投入产出表能直接反映两个行业经济技术上的往来, 体现了投入产出关联的外部性。其中, 直接消耗系数不仅能反映行业之间的依赖程度, 也能反映行业之间技术消耗结构。因此, 借鉴潘文卿等^[20]的做法, 运用直接消耗系数矩阵中的向量余弦值表示行业相似度, 以衡量两个行业经济技术上往来的密切程度, 则行业相似度可以具体表示为:

$$w_{ij} = \frac{\sum_k a_{ki} a_{kj}}{\sqrt{\sum_k a_{ki}^2 \sum_k a_{kj}^2}} \quad (5)$$

其中, a_{ki} 和 a_{kj} 分别表示第 i 产业部门与第 j 产业部门直接消耗系数结构列向量第 k 个位置的元素, 如果两个产业部门之间相似度很高, w_{ij} 的值将接近于 1。那么, i 行业与其他所有行业相似度之和为 $\sum_j w_{ij} (i \neq j)$ 。

三、中国工业集聚指数的测算结果

中国工业集聚指数测算的数据来自《中国工业经济统计年鉴》(2005—2014), 删除缺失数据的行业, 选择 20 个制造业二位码行业作为样本。其中, 行业相似度计算涉及 2002 年和 2007 年的投入产出表, 但投入产出表的统计年份是非连续的, 因此 2004—2006 年和 2007—2013 年的投入产出数据分别取自 2002 年和 2007 年投入产出表。此外, 《中国工业经济统计年鉴》与投入产出表中行业的分类口径不同, 而行业相似度的测算是基于投入产出表中的行业分类口径, 需要对两种行业的分类标准进行统一。按照投入产出表中制造业二位码子行业的分类标准, 将筛选后的 20 个制造业子行业合并为投入产出表中 13 个制造业行业^①。同时, 为了分别考察劳动和资本两类要素集聚对不同行业生产率的差异化影响, 按照国际上通行的要素密集度标准, 把 13 个制造业分为劳动密集型、资本

① 合并后的 13 个制造业行业分别为: 农副食品制造及烟草加工业(农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业和烟草制品业)、纺织业、造纸及纸制品业、石油加工炼焦及核燃料加工业、化学工业(化学原料及化学制品制造业、医药制造业、化学纤维制造业)、非金属矿物制品业、金属冶炼及压延加工业(黑色金属冶炼及压延加工业和有色金属冶炼及压延加工业)、金属制品业、通用专用设备制造业(通用设备制造业和专用设备制造业)、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、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。

密集型和技术密集型三大类^①,进而得到 2004—2013 年 13 个制造业子行业的劳动集聚指数和资本集聚指数计算结果(见表 1)。为了比较本文测算的集聚指数与其他方法的异同,将地理密度和熵指标的测算结果同时列出。

表 1 各行业劳动集聚和资本集聚测算结果

类型	行业	劳动集聚			资本集聚		
		集聚指数	地理密度	熵指标	集聚指数	地理密度	熵指标
劳动密集型	农副食品制造及烟草加工业	5.6090	2.1261	2.2379	39.8434	36.2093	0.9866
	纺织业	15.6415	2.1948	1.7521	55.3822	19.1363	0.6628
资本密集型	造纸及纸制品业	3.1713	0.5647	2.0127	106.1573	13.7658	0.9649
	石油加工炼焦及核燃料加工业	0.7574	0.3527	2.8223	25.9154	26.0586	1.2811
	非金属矿物制品业	11.7940	1.5799	2.1863	82.4767	29.1418	0.9326
	金属冶炼及压延加工业	17.7187	1.7061	2.6772	586.8340	93.6542	1.0633
	金属制品业	33.0323	1.8337	1.8195	147.8231	19.0503	0.7617
技术密集型	通用专用设备制造业	72.0616	4.3415	1.9683	587.0692	60.4974	0.8105
	交通运输设备制造业	30.2621	2.9653	2.2868	499.7180	67.8327	0.9552
	电气机械及器材制造业	56.6206	2.6530	1.6704	265.4166	29.4122	0.7333
	化学工业	22.8238	2.6872	2.3516	497.4461	83.9203	0.9914
	通信设备计算机及其他电子设备制造业	40.8732	3.9986	2.5314	487.3224	67.5479	0.7457
	仪器仪表及文化办公用机械制造业	10.1804	0.6331	1.7680	37.7409	5.1863	0.7539

资料来源:作者计算整理。

可以发现,传统方法得到的地理密度和熵指标在各行业之间波动范围较小,比如熵值仅在 1 左右,但本文测算的集聚指数在行业之间存在较大的差异,如劳动集聚指数在 0.76—72 之间分布。其原因在于,测算中考虑了产业间经济往来的程度,相似度数值较大的行业,集聚水平就较高,能够更为真实地体现行业发展的特性和差异。从行业相似度值的计算结果看,技术密集型最高^②,资本密集型次之,劳动密集型最小,导致技术密集型行业的集聚指数远大于劳动密集型行业,这与高技术行业外溢效应大、带动作用强的产业发展现实相一致。同时,相对于劳动、资本和技术密集型大类行业来说,同一类型内的细分行业之间集聚指数差距相对较小,符合同类行业生产经营模式相近的特征,表明该测算方法是可靠的,能更为准确地衡量产业集聚水平。

为了进一步比较劳动、资本和技术密集型行业集聚水平的差异,本文刻画了 2004—2013 年三类产业集聚指数的变动趋势(见图 1 和图 2)。从各年的截面对比看,同一时期,无论是劳动集聚还

① 关于工业行业的类别划分,联合国 SITC 分类法将工业行业分为资源密集、资本密集和劳动密集三种类型,按照要素密集度分类方法,工业行业可分为劳动密集、资本密集和技术密集型。综合上述两种分类标准,结合本文研究的问题,把 13 个制造业子行业分为劳动、资本和技术密集型行业。

② 产业相似度均值的大小排序为:电气机械及器材制造业、金属制品业、仪器仪表及文化办公用、机械制造业、通用专用设备制造业、金属冶炼及压延加工业、非金属矿物制品业、化学工业、交通运输设备制造业、造纸及纸制品业、通信设备计算机及其他电子设备制造业、纺织业、农副食品制造及烟草加工业、石油加工炼焦及核燃料加工业。

是资本集聚指数,技术密集型行业都最高,资本密集型行业次之,劳动密集型行业最低,且存在着明显的差异,说明有必要按照要素密集度的标准分别考察不同类型产业的集聚效应。从时间序列看,劳动和资本密集型行业的劳动集聚指数逐年缓慢下降,技术密集型行业在2010年之前窄幅波动,之后明显下降;资本集聚指数在三类行业中都呈现出上升态势,尤其技术密集型行业的攀升幅度最为显著。

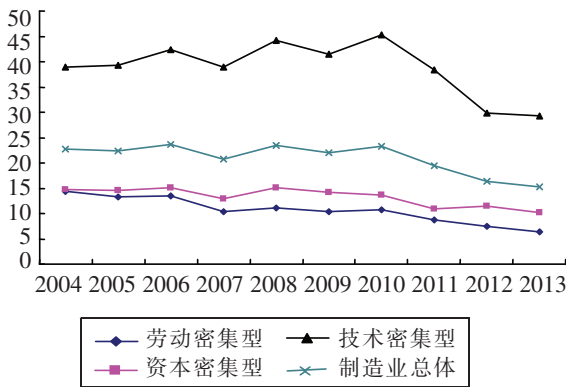


图1 劳动集聚指数的变动趋势

资料来源:作者绘制。

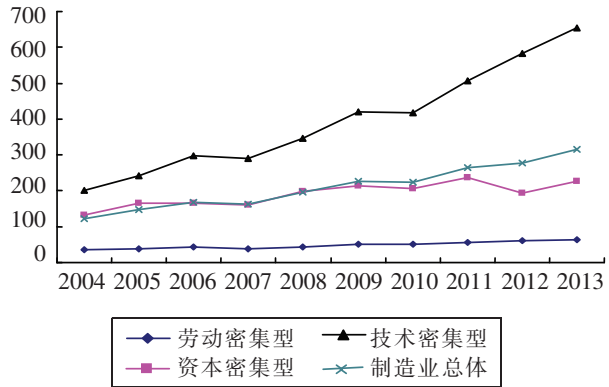


图2 资本集聚指数的变动趋势

资料来源:作者绘制。

中国制造业要素集聚程度的变动特征,一方面反映出在工业化深入推进的过程中,制造业逐渐利用大型设备的规模经济优势和先进装备的技术优势从事生产活动,尤其是资本和技术密集型行业的资本集聚程度明显提高;另一方面,与刘易斯拐点相伴的劳动力成本上升使得依赖于人口红利的低端制造传统优势开始丧失,资本密集型甚至劳动密集型行业大量使用中低素质劳动力的倾向有所减弱,开始寻求用资本替代劳动。因此,从制造业整体的角度看,表现为劳动集聚程度下降、资本集聚程度上升的规律。

四、模型设定与内生性处理

通过集聚指数的测算可知,不同要素密集型行业之间的要素集聚程度存在着巨大差异。由此需要进一步探究的问题是,要素集聚是否如预期对生产率产生了影响呢?劳动和资本集聚分别给行业生产率带来了什么影响呢?也就是说,生产率提升的经济效应到底是来源于何种要素集聚?下面将构建工业集聚效应的计量经济模型,并对可能存在的内生性问题进行分析。

1. 模型设定

理论上,要素集聚对单要素生产率存在着直接影响:劳动集聚带来的劳动力市场共享和专业化有利于企业降低搜寻成本,雇佣到更多的熟练劳动力,从而增强员工的生产效率^[5,9];资本集聚可以促进产业链上的相关企业以租赁或外包等方式提高生产设备的使用率,或者更倾向于购买大型装备实现规模经济,使资本生产率得以改善^[21]。同时,要素集聚也会间接作用于全要素生产率:劳动集聚增加了员工之间学习和交流的机会,促进劳动者身上拥有的技术诀窍等隐性知识流动及外溢;资本集聚则能够鼓励企业使用更为先进的技术设备,在干中学过程中不断学习和掌握新技术,增强了企业消化吸收再创新的能力,进而带来技术进步和技术效率的改善。

正是由于要素集聚与生产率之间存在着直接和间接影响,为了更加全面地考察工业集聚效应

的来源问题,本文分别将劳动生产率、资本生产率和全要素生产率作为被解释变量,劳动力和资本两类要素的集聚度作为重点考察的解释变量。借鉴现有研究的有益成果,考虑到要素集聚与生产率之间可能存在的非线性关系,加入要素集聚度的平方项,从而构建如下的计量经济模型。

$$YL_{i,c}=\alpha+\theta_1 Cluster_{i,c}+\theta_2 Cluster_{i,c}^2+X'_{i,c}\beta+\eta_i+\delta_c+\varepsilon_{i,c} \quad (6)$$

$$YK_{i,c}=\alpha+\theta_1 Cluster_{i,c}+\theta_2 Cluster_{i,c}^2+X'_{i,c}\beta+\eta_i+\delta_c+\varepsilon_{i,c} \quad (7)$$

$$TFP_{i,c}=\alpha+\theta_1 Cluster_{i,c}+\theta_2 Cluster_{i,c}^2+X'_{i,c}\beta+\eta_i+\delta_c+\varepsilon_{i,c} \quad (8)$$

其中, YL 、 YK 、 TFP 分别代表劳动生产率、资本生产率和全要素生产率。 i 表示行业, c 为省份单元, $c=1,2,\dots,30$ 。 $Cluster_{i,c}$ 是前文得出的资本或劳动集聚度, $Cluster_{i,c}^2$ 为二次项。 $X'_{i,c}$ 为控制变量,包括资本深化水平、外商资本、企业数量、企业规模、国有经济比重、折旧率和人力资本。 η_i 、 δ_c 分别表示个体特征和地区特征, $\varepsilon_{i,c}$ 是随机扰动项。

2. 内生性处理及工具变量选择的有效性

按照集聚经济理论,要素在地理上的集聚通过外部性带动生产率的提升,而高生产率的企业则会依靠外部规模经济吸引大量企业集中,促进产业集聚的形成,因此,集聚和生产率之间具有明显的双向因果关系,在没有考虑内生性的情况下进行最小二乘法 and 面板固定效应模型估计,会导致回归结果的有偏和不一致。解决模型内生性问题的有效方法是工具变量法,正确工具变量的选择需要满足两个条件:一是与内生解释变量之间具有高度的相关性,二是该变量为外生变量,与随机误差项不相关。借鉴王永进和盛丹^[8]的做法,本文选择每个省份的基础设施建设情况作为地区工业集聚的工具变量,具体指标为省份单位面积的公路里程,即公路密度。

选择公共基础设施作为工具变量主要基于以下三点原因:①已有研究表明基础设施建设情况与劳动、资本集聚具有高度的相关性。Krugman 开创的新经济地理学认为,发达的基础设施能够显著降低运输成本,带来规模经济,吸引产业在同一区域不断集中。同时,基础设施具有空间向心力^[22],能够改变经济活动的空间分布程度^[23],吸引资本和就业人员在同一地区不断聚集。②基础设施是模型的外生变量。各地区基础设施能够在一定时间内保持不变,如公路或者铁路建设,其变化一般都是在地方政府等人为作用下进行的,与模型设定无关。虽然中国发达地区基础设施水平较高,但对于行业层面来说,地区的基础设施与行业生产率之间没有直接的因果关系,因而基础设施是外生变量,与误差项相互独立。③国内外学者较为一致地选取道路密度作为衡量基础设施经济效应的代理变量,如 Bronzini and Piselli^[24]、刘秉廉等^[25]。基于上述分析,选择道路密度作为劳动集聚和资本集聚水平的工具变量是合理的和可靠的。

使用工具变量法的前提是存在内生解释变量,但解释变量是否具有内生性仍需要检验,如果不具有内生性,则无需进行处理。内生解释变量的典型特征是与扰动项相关,由于扰动项不可观测,无法直接检验二者的相关性,计量上通常借助工具变量进行豪斯曼检验,以考察模型是否具有内生性。豪斯曼检验的原假设为“所有解释变量均外生”,如果在显著性水平上拒绝原假设,则认为存在内生解释变量,应该使用工具变量法。另外,在工具变量选择中,容易出现工具变量与内生解释变量弱相关的问题,此时工具变量只包含了很少的与内生解释变量相关的信息,会导致估计结果偏误,此时还需进一步进行弱工具变量的检验。判断方法为 F 统计量大于经验值 10,且必须通过沃尔德检验,则可以拒绝弱工具变量的原假设,表明工具变量是有效的。本文中,由于实证的数据为省际面板数据,采用面板工具变量法,并借助 Stata 软件进行实证检验。

3. 数据来源与变量描述

本文实证检验的样本是2004—2013年中国30个省份13个制造业的面板数据^①,其中,被解释变量和控制变量的数据来自《中国工业经济统计年鉴》(2005—2014)和《中国统计年鉴》,产业集聚度则来源于前文测算结果,下面将详细说明变量选择和数据处理过程。

(1)被解释变量。单要素生产率包括劳动生产率(YL)和资本生产率(YK),前者为行业总产值与行业全部从业人员的比值,后者等于行业总产值与行业固定资产净值之比。其中,行业总产值利用居民消费价格指数进行了平减。

全要素生产率(TFP)主要包括参数、半参数和非参数三类估计方法。其中,参数估计包括随机前沿函数分析法(SFA)和索罗余值法,需要事先设定具体的函数形式,且对参数进行估计,因而存在因函数形式设置不当影响结果准确性的可能性。半参数估计主要包括OP(Olley-Pakes)方法和LP(Levinsohn and Petrin)方法,需对产出的主要作用因素建立参数关系,对于产出的其他未知影响因素建立非参数关系,将二者共同纳入生产函数加以估计,需要用投资和中间投入等作为代理变量,多用于企业层面数据。非参数估计主要包括数据包络分析(DEA)方法和指数法,不需要对生产函数结构进行事先的假定,从而能够避免因生产函数不当而带来的误差。

鉴于本文的研究对象为行业层面数据,为了得到更准确的行业全要素生产率,本文选择非参数法中的DEA方法进行测算。基本思路为:根据各观测单元的数据,利用线性规划技术将有效单元线性组合起来,构造出一个前沿生产面,在给定投入下,各个单元的实际产出与该前沿生产面之间的距离即为投入产出的效率。其中,投入变量分别选取行业固定资产净值和行业全部从业人员,产出变量选取行业总产值,具体测算过程采用Charnes et al.^[26]提出的CCR模型。

(2)控制变量。借鉴已有文献的有益成果,选择如下控制变量:资本深化(KL)反映了劳动力人均资本的使用情况,采用行业固定资产净值与行业年末从业人员的比值;外商资本(FDI)代表行业利用外资程度,选择行业外商资本数额占行业总产值的比重;企业数量(Num)反映了产业内的竞争状况,用行业内企业总数量表示;企业规模($Scale$)是影响生产率的重要因素,大型企业更容易实现规模经济,采用行业总产值与企业数量的比值;国有经济比重($State$)代表市场化水平,选择行业国有资本额占该行业总产值的份额加以表征;折旧率(Dep)能够衡量设备的更新速度,等于行业累计折旧与该行业固定资产净值的比重;人力资本(Stu)反映了地区劳动者素质,利用高等学校在校生人数占地区人口总数的比值作为人力资本的代理指标。

五、工业集聚与单要素生产率

本部分首先就工业集聚对单要素生产率的影响加以考察,由于劳动、资本和技术密集型行业之间的生产方式存在较大差异,而同一要素密集型行业的生产具有一定的相似性,因此,选取具有代表性的农副食品、石油加工和仪器仪表^②作为典型行业进行分析和对比。

① 由于西藏的数据缺失,选择剩下的30个省份作为研究样本,13个制造业的归类与前文的行业合并方法一致。

② 农副食品、石油加工和仪器仪表分别为农副食品制造及烟草加工业、石油加工炼焦及核燃料加工业和仪器仪表及文化办公用机械制造业的缩写;同样,下文中造纸业为造纸及纸制品业的缩写。另外,选取代表性行业而没有针对同一类要素密集型行业总体进行研究的原因在于,本文所界定的行业来源于国家行业标准中的大类行业,已经基本把存在密切经济联系的企业囊括在所分析的代表性行业之中,因此,产业集聚效应更多地来源于行业内部,而不是行业之间,如果将同类要素密集行业加总进行实证的话,可能会影响结论的可靠性。

1. 劳动生产率的实证结果

由于可能存在的内生性问题,需要运用面板工具变量法进行内生性检验,结果显示,Hausman内生性检验结果均在1%的水平上显著($P=0.00$),表明劳动和资本集聚度均为内生变量,使用工具变量法进行内生性处理是科学的。进而,对公路密度作为工具变量的有效性进行检验,弱工具变量的检验值 F 均大于 $10^{①}$,拒绝弱工具变量的原假设,说明所选择的工具变量是有效的。

进一步地,采用分步回归方法进行实证检验,首先加入要考察的关键变量即劳动集聚度,得到模型(1)—(3)。之后,为了分析要素集聚对生产率的非线性影响,加入劳动集聚度的平方项,得到模型(4)—(6)。

观察表2中模型(1)—(3)的回归结果,不同类型行业劳动集聚一次项对劳动生产率的影响存在差异,农副食品加工业显著为正,而仪器仪表业显著为负,石油加工业不显著,说明劳动力集聚能够带来劳动密集型农副食品业的劳动生产率提升,而对技术密集的仪器仪表业具有负面影响,对资本密集的石油加工业没有发挥显著作用。为了检验要素集聚对生产率的非线性影响,加入劳动集聚二次项(见模型(4)—(6)),发现在农副食品业显著为负,呈倒U型关系,说明在一定范围内,劳动集聚程度越高,对劳动生产率的带动作用越强,但达到一定程度后,对生产率的正面效应开始减弱,甚至产生抑制生产率的拥挤效应。对于仪器仪表业来说,加入劳动集聚的二次项后,一次项和二次项均不显著,表明劳动集聚对于该行业的劳动生产率仅存在单向的负作用,提高劳动力密度不会使产值明显增加,反而会降低劳动生产率。在石油加工业,劳动集聚无论是一次项还是二次项对劳动生产率都没有产生明显的促进作用。

表2 劳动集聚对劳动生产率影响的回归结果

	农副食品		石油加工		仪器仪表	
	模型(1)	模型(4)	模型(2)	模型(5)	模型(3)	模型(6)
劳动集聚	5.4474** (2.51)	6.8939*** (3.24)	32.8462 (0.29)	118.0929 (0.35)	-0.5463*** (-2.82)	-6.7768 (-1.00)
劳动集聚二次项		-0.1197*** (-3.07)		-8.3897 (-0.38)		0.0257 (0.97)
资本深化	5.1726*** (9.54)	5.4477*** (11.98)	2.5474*** (10.77)	2.5581*** (10.47)	2.0412*** (7.28)	2.7129*** (3.17)
外商资本	-0.0713*** (-4.96)	-0.0540*** (-5.86)	-0.5096*** (-4.07)	-0.5098*** (-4.03)	-0.0230*** (-4.43)	-0.0392* (-1.84)
企业数量	-0.0243** (-2.21)	-0.0024 (-0.63)	-0.4124 (-0.28)	0.0523 (0.05)	0.0241 (1.41)	0.2441 (0.96)
人力资本	0.1181 (1.50)	0.0796 (1.13)	3.9843*** (2.29)	3.6032*** (2.64)	0.3156*** (9.13)	0.0924 (0.38)
常数项	-10.4125 (-0.67)	-28.0991*** (-2.74)	-387.6726** (-2.54)	-390.3418** (-2.53)	-18.4506*** (-3.04)	24.7370 (0.52)
弱工具变量检验	19.399	108.566	31.559	28.026	39.408	5.755

注:表中*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平下显著,弱工具变量的检验结果为 F 值。

资料来源:作者利用Stata软件计算。

① 其中,表2中模型(6)、表3中模型(5)和表7中模型(5)中工具变量解释力较弱,这是因为加入二次项后,集聚对生产率的解释力不强,集聚效应更多体现在一次项中。为了保证回归方法的一致性,均采用面板工具变量法进行回归。

再来分析资本集聚对劳动生产率的效应(见表 3)。在劳动密集型的农副食品行业和技术密集型的仪器仪表行业中,模型(4)和模型(6)中资本集聚的二次项显著为负、一次项显著为正,与劳动生产率之间存在倒 U 型关系,说明机器设备等资本品的适度集中有利于提高劳动生产率,而过度集聚则会产生拥挤效应。在资本密集型的石油加工业中,资本集聚的二次项系数不显著,没有呈现出非线性关系,线性方程中一次项系数显著为正,意味着资本集聚程度越高,能够为劳动者使用更先进的技术设备创造条件,掌握更多的生产技能,从而带来劳动生产率水平的上升。

控制变量方面,资本深化系数均显著为正,说明资本深化程度越高越能促进劳动生产率的提升。外商投资系数显著为负,意味着外商资本的进入加剧了行业竞争,对国内行业的生产带来了一定的冲击。企业数量的系数在三个行业中表现为负显著或不显著,证明激烈的市场竞争不利于企业提高生产效率。人力资本的系数都为正,且在有些模型中显著,说明高素质人才能够掌握更为先进的技术和复杂技能,对于三类行业的劳动生产率均存在正效应。

表 3 资本集聚对劳动生产率影响的回归结果

	农副食品		石油加工		仪器仪表	
	模型(1)	模型(4)	模型(2)	模型(5)	模型(3)	模型(6)
资本集聚	0.2783*** (3.30)	1.0147** (2.38)	8.6065* (1.73)	-50.8985 (-1.62)	0.3142 (3.53)	1.3759** (2.20)
资本集聚二次项		-0.0017** (-2.15)		0.1204 (1.61)		-0.0015** (-2.17)
资本深化	4.7250*** (9.78)	4.2929*** (6.87)	3.8084*** (11.21)	5.8915*** (5.30)	1.4181** (2.34)	2.0726*** (3.47)
外商资本	-0.0542*** (-5.89)	-0.0694*** (-5.00)	-0.3517** (-1.96)	-0.3698* (-1.83)	-0.0321*** (-3.09)	-0.5237*** (-2.74)
企业数量	-0.0007*** (-0.24)	0.0082 (-1.51)	-0.4515** (-0.71)	4.7961 (1.53)	-0.0465** (-2.16)	-0.1406** (-2.03)
人力资本	0.1541*** (2.69)	0.0431 (0.45)	2.4091 (1.11)	8.1385* (1.88)	0.0860** (2.18)	0.0867 (0.97)
常数项	-16.8822*** (-1.50)	3.9256 (0.21)	302.6413 (1.16)	-113.0927* (-1.73)	19.9431* (1.88)	16.2182 (0.91)
弱工具变量检验	34.497	11.073	31.059	2.035	20.559	30.529

注:表中*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%的水平下显著,弱工具变量的检验结果为 F 值。

资料来源:作者利用 Stata 软件计算。

2. 资本生产率的检验结果

除了劳动生产率,资本生产率是企业生产效率的另一个重要表现。以资本生产率作为被解释变量,同样,利用工具变量法对式(7)进行拟合,Hausman 内生性检验仍然显示劳动和资本集聚度为内生变量,需要使用工具变量法进行内生性处理,将公路密度作为工具变量消除内生性问题,得到表 4 和表 5 的回归结果。表 4 考察了劳动集聚对资本生产率的影响,结果表明农副食品行业的劳动集聚对资本生产率的作用不显著,劳动密集度的增加没有带来资本生产率的明显改善。在石油加工和仪器仪表行业中,劳动集聚没有表现出非线性的趋势,而是对生产率产生单向负面影响。原因可能在于,资本生产率衡量的是设备的投入产出效率,农副食品行业中机械设备的使用情况与劳动者关联较弱,石油加工和仪器仪表行业的生产中更多的依靠大量机械化设备的投入,劳动力的过度投入

表 4 劳动集聚对资本生产率影响的回归结果

	农副食品		石油加工		仪器仪表	
	模型(1)	模型(4)	模型(2)	模型(5)	模型(3)	模型(6)
劳动集聚	-0.1737 (-0.71)	0.8206 (0.67)	-4.0972** (-2.43)	-54.6107 (-0.60)	-0.1951*** (-2.97)	-3.5497 (-0.51)
劳动集聚二次项		-0.0108 (-0.65)		3.4920 (0.60)		0.0145 (0.51)
资本深化	0.053*** (3.16)	0.0380 (1.15)	-0.0135** (-2.58)	-0.0131 (-0.63)	-0.0288 (-0.52)	0.2372 (0.39)
外商资本	-0.0026*** (-4.79)	-0.0031*** (-4.86)	-0.6367* (-1.79)	-0.2921 (-0.25)	-0.0042*** (-3.33)	-0.0153 (-0.60)
折旧率	1.4627*** (4.34)	0.3660 (0.22)	-1.2703 (-0.77)	-2.9707 (-0.32)	0.4724 (0.66)	-0.8968 (-0.15)
国有资本	-16.8898*** (-4.98)	-13.4340*** (-2.88)	0.0567 (0.32)	0.9534 (0.51)	-2.5395* (-1.95)	-1.4588 (-0.18)
常数项	5.1604*** (3.70)	1.9255 (0.57)	7.4678*** (2.80)	41.9808 (0.64)	8.5795*** (6.01)	33.5858 (0.60)
弱工具变量检验	75.507	150.773	13.070	26.025	12.350	34.507

注:表中*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平下显著,弱工具变量的检验结果为F值。

资料来源:作者利用Stata软件计算。

表 5 资本集聚对资本生产率影响的回归结果

	农副食品		石油加工		仪器仪表	
	模型(1)	模型(4)	模型(2)	模型(5)	模型(3)	模型(6)
资本集聚	0.0139*** (4.75)	0.0335*** (4.11)	0.0146*** (3.29)	0.1769*** (3.13)	0.0265*** (5.66)	0.0723*** (6.04)
资本集聚二次项		-0.0001*** (-3.60)		-0.0004*** (-3.17)		-0.0001*** (-5.83)
资本深化	-0.0062 (-0.38)	-0.0124 (-0.71)	-0.0005 (-0.35)	-0.0082*** (-3.09)	-0.1964*** (-0.388)	-0.0451 (-1.09)
外商资本	-0.0021*** (-6.81)	-0.0027*** (-6.79)	2.5838 (0.51)	5.8170 (0.73)	-0.0031*** (-3.06)	-0.0037*** (-3.60)
折旧率	1.4836*** (4.57)	1.2594*** (3.54)	1.9465*** (5.07)	2.8373*** (4.98)	0.6892 (1.07)	0.9589 (1.62)
国有资本	-20.2115*** (-7.26)	-18.9458*** (-6.48)	-0.1790** (-2.37)	-0.1526 (-1.45)	-3.0533** (-2.49)	-3.1890*** (-2.80)
常数项	4.5331*** (12.08)	4.5599*** (11.66)	2.4349*** (5.73)	0.4456 (0.39)	6.2494*** (8.17)	4.5978*** (7.34)
弱工具变量检验	14.022	15.237	54.894	12.683	47.930	44.787

注:表中*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平下显著,弱工具变量的检验结果为F值。

资料来源:作者利用Stata软件计算。

会占用本该投向高效设备的资金,不利于资本生产率的提高。

资本集聚与资本生产率关系的实证结果见表5,三个行业较为一致地出现了资本集聚一次项系数显著为正、二次项系数显著为负的情况,说明无论在哪一类型的行业中,资本适度集中有利于

企业使用大型的生产设备,形成规模经济效应,对资本生产率产生明显的推动作用,但集聚达到一定程度也会产生负面影响,如果盲目地采用超出生产负荷的成套装备或者生产线,会导致资本的重复建设,反而会产生不利的拥挤效应,降低资本生产率水平。

控制变量方面,资本深化系数在农副食品行业中表现为正或者不显著,但在石油加工和仪器仪表行业中均为负,且在有些模型中显著,说明人均资本程度越高,虽然会提高劳动生产率,但不利于单位资本产量的增加,导致资本利用效率降低。外商投资系数也为负,在石油加工业中部分为不显著,意味着过多的外资进入阻碍本土劳动密集型企业的发展,降低资本使用效率。折旧率的系数在资本集聚效应方程中为正,表明设备更新换代的速度越快,设备技术水平就越高,资本生产率也会随之上升。国有资本比重的系数在三个行业中都显著为负,即国有企业占行业比重越大,资本生产率越低,这也反映出与私营和外资等所有权性质的企业相比,国有企业资本使用效率低下的客观现实。

与劳动生产率的情况略有不同,在所考察的三类行业中,资本生产率都与资本集聚水平密切相关,且同时存在倒U型关系,即适度的资本集聚有利于资本生产率的提升。上述结果意味着,与劳动集聚相伴的劳动力市场共享和专业化分工,仅对劳动密集型行业存在一定作用,有利于降低员工搜寻和使用成本,提高劳动熟练程度,但在生产过程更多地依赖资本和技术的行业中,此种效应有所减弱,甚至会起到阻碍作用,说明生产方式在由粗放型向集约型转变的过程中,企业的竞争优势与低端劳动力的关系不大,而资本要素所产生的规模经济 and 专业化生产优势开始显现,不仅直接改善了资本生产率,而且间接地提高了劳动生产率。

六、工业集聚与全要素生产率

除了通过共享要素资源、获得规模经济效益和促进分工深化等途径推升劳动和资本的单一要素生产率之外,产业集聚还能刺激企业间的知识流动和技术交流,提高全要素生产率(TFP)^①,下面进一步探究劳动和资本集聚对全要素生产率的影响。

1. 实证结果及分析

同样选择公路密度作为工具变量处理内生性问题,得到劳动集聚对全要素生产率影响的回归结果(见表6)。可以看出,模型(4)中农副食品业劳动集聚度的二次项系数显著为负,一次项系数显著为正,表明劳动集聚与全要素生产率之间存在倒U型关系,劳动密集度提高会增加劳动密集型企业间的知识流动,有利于员工掌握更多的生产诀窍,不断增强劳动技能和熟练程度,提高全要素生产率。石油加工业劳动集聚的一次项显著为负,二次项为正,呈正U型形态,根据散点图可知,多数样本点处于负相关区域,说明劳动集聚对资本密集型行业的全要素生产率存在负向影响。仪器仪表行业的劳动集聚表现出单调正面作用,意味着在此类技术密集型行业中,高素质劳动者集聚通过知识溢出,学习到更为先进的生产技术,改善了技术水平和技术效率。

在资本集聚效应方程中(见表7),资本集聚的一次项系数都显著为正,加入二次项后,农副食品业的资本集聚与全要素生产率呈现倒U型关系,而石油加工和仪器仪表行业为单向促进作用,说明资本集聚有利于企业之间生产设备的共享,尤其是通过先进技术装备实现技术合作及知识外溢,从而提高全要素生产率水平。

控制变量方面,资本深化的作用并没有得到应有的发挥,外商资本的系数在仪器仪表行业中基本显著为正,表明引进国外先进的技术设备有利于全要素生产率的提高,但其他两个行业的外资引

^① 全要素生产率最早由 Solow 提出,等于总产出除去劳动、资本等要素投入之后的余值,与组织创新、研发投入和专业化密切相关。

表 6 劳动集聚对全要素生产率影响的回归结果

	农副食品		石油加工		仪器仪表	
	模型(1)	模型(4)	模型(2)	模型(5)	模型(3)	模型(6)
劳动集聚	0.0034 (0.35)	0.0267*** (3.36)	-0.2010*** (-3.65)	-0.5281*** (-4.14)	0.0090*** (3.30)	-0.0895 (-0.50)
劳动集聚二次项		-0.0004*** (-2.76)		0.0336*** (4.00)		0.0004 (0.53)
资本深化	-0.0053 (-1.59)	-0.0057** (-2.31)	-0.0003** (-2.37)	-0.0003*** (-3.07)	-0.0123*** (-3.35)	-0.0040 (-0.01)
外商资本	-1.2062** (-2.19)	-1.4803*** (-3.75)	-1.3086** (-2.23)	-1.3572*** (-2.69)	1.4384*** (2.09)	-2.4288 (-0.34)
企业规模	-0.0121*** (-2.81)	-0.0096** (-2.05)	0.0003 (0.31)	-0.0005 (-0.51)	0.0366** (2.31)	0.0440 (0.87)
人力资本	6.3339 (1.41)	1.5184 (0.55)	0.7622 (0.16)	15.6830** (2.54)	-14.0777*** (-2.81)	-32.9438 (-0.79)
常数项	0.7608*** (12.72)	0.7718*** (18.06)	0.7227*** (9.94)	0.6042*** (10.34)	0.5832*** (7.08)	1.6146 (0.84)
弱工具变量检验	13.465	108.084	23.098	30.666	25.860	30.215

注:表中“*”、“**”、“***”分别表示在 10%、5%、1%的水平下显著,弱工具变量的检验结果为 F 值。

资料来源:作者利用 Stata 软件计算。

表 7 资本集聚对全要素生产率影响的回归结果

	农副食品		石油加工		仪器仪表	
	模型(1)	模型(4)	模型(2)	模型(5)	模型(3)	模型(6)
资本集聚	0.0026** (0.05)	0.0068*** (3.57)	0.0039*** (3.35)	0.0626 (1.08)	0.0008** (1.98)	0.0107 (0.88)
资本集聚二次项		-0.0001*** (-3.27)		-0.0001 (-1.08)		-0.0001 (-0.90)
资本深化	-0.0065** (-1.99)	-0.0087*** (-3.12)	-0.0003 (-1.46)	-0.0036 (-1.17)	-0.0082** (-2.39)	-0.0073** (-2.27)
外商资本	-1.4900** (-2.40)	-2.2987*** (-4.16)	-0.1659 (-0.22)	-2.1105 (-0.96)	1.5340** (2.12)	1.9368** (2.38)
企业规模	-0.0206*** (-3.11)	-0.0121** (-2.19)	0.0038*** (2.89)	0.0151 (1.20)	-0.0173 (-1.03)	0.0014 (0.10)
人力资本	2.6177 (0.59)	-5.9464 (-1.30)	-9.0618 (-1.60)	-54.3458 (-1.09)	1.0853 (0.45)	0.0402 (0.01)
常数项	0.7876*** (11.78)	0.9004*** (16.12)	0.5579*** (7.71)	0.5645*** (1.54)	0.4199*** (7.58)	0.4070*** (7.41)
弱工具变量检验	33.435	26.073	31.591	0.566	35.856	49.935

注:表中“*”、“**”、“***”分别表示在 10%、5%、1%的水平下显著,弱工具变量的检验结果为 F 值。

资料来源:作者利用 Stata 软件计算。

人并没有带来全要素生产率的改善;企业规模对劳动密集型的农副食品业存在负面影响,对仪器仪表业和石油加工业的表现为正或不显著的作用;人力资本系数只有在石油加工业的劳动集聚二次项方程中显著为正,其他行业不显著甚至为负,说明在促进企业技术进步方面,企业内部人才起到的作用仍十分有限,需要进一步激发人力资本的创新活力。

2. 稳健性检验

为了检验回归结果的稳健性,本文另外分别选取了三个典型行业:劳动密集型的纺织业、资本密集型的造纸业和技术密集型的化学工业,按照前文所述的过程依次进行回归,每个行业样本选择范围同样为2004—2013年30个省份的面板数据^①,发现纺织业、造纸业和化学工业与此前对应的同一类要素密集型行业,实证结果无论从集聚变量的符号还是显著性上看,都基本保持一致,证明了检验过程和结论的可靠性。

结合稳健性检验的结果,从分行业类型角度看,不同要素密集型行业的产业集聚效应存在着明显的差别,具体地,在劳动密集型行业中,劳动集聚对劳动生产率和全要素生产率存在一定的促进作用,对资本生产率则表现出阻碍作用,但结果并不稳定,资本集聚对于三类生产率均产生了显著的影响;在资本密集型行业中,资本集聚对三种生产率同样都存在明显的推动效果,而劳动集聚的效应不显著或显著为负,意味着对于大量使用资本的生产模式,劳动要素没有发挥作用;在技术密集型行业中,劳动集聚对单要素生产率存在明显的负效应,对全要素生产率的影响不稳定,资本集聚则对三种生产率均存在显著影响,表明工业技术进步主要依靠技术设备的大量积累和使用,而劳动者尤其是中高素质技术人员的集聚效应尚待发挥。

七、结论

集聚式发展是地方政府提高产业竞争力、实现工业转型升级的重要战略举措。本文以产业集聚的三个基本特征,即地理上的绝对集中、专业化分工和产业间经济往来程度为依据,对产业集聚程度的衡量方法加以改进,测算了中国30个省份2004—2013年13个制造业行业劳动集聚和资本集聚的水平,进而按照要素密集度标准,将制造业分为劳动、资本和技术密集三种类型,以农副食品、石油加工和仪器仪表等典型行业为例,分别就劳动、资本集聚对单要素生产率和全要素生产率的影响进行了实证检验,并选择纺织、造纸和化学工业进行了稳健性分析,研究发现:各省区制造业的劳动力集聚程度呈现缓慢下降的态势,而资本集聚程度则逐年攀升;单要素和全要素生产率的提升更多地依赖于资本集聚,劳动集聚的经济效应只体现在部分劳动密集型行业中。上述结果表明,现有大多数研究在考察产业集聚效应时,以劳动集聚程度作为重点考察变量可能并不十分准确,随着中国工业化进程的逐步深入,劳动要素正在被资本要素所代替,劳动集聚对于生产率的作用也在减弱,尤其是密集使用资本的行业。也就是说,传统理论和现有大多数研究中提出的劳动集聚具备的劳动力市场共享、降低交易成本和知识外溢等诸多优势,将被资本集聚产生的规模经济、机器设备共享、分工深化、上下游企业技术溢出等生产率效应所取代。

改革开放30多年来,中国经济依靠投资、劳动力、资源和环境等要素的低成本投入,保持了年均逾10%的增长速度,2010年工业化水平综合指数达到66,基本进入工业化后期。然而,伴随着2008年全球金融危机的爆发,世界各国的经济增长速度放缓,面对外部市场需求的持续低迷和国内消费刺激不足,加之日益严重的环境污染问题与能源约束,传统依靠高投资、高能耗的经济高速增长模式将难以为继,中国正在经历着经济发展的阶段转换。从世界范围看,发达国家开始纷纷实

^① 为了节约篇幅,来自纺织、造纸和化学工业稳健性检验结果不再一一列出,如果需要,请向作者索取。

施“再工业化”战略,通过现代信息技术与制造业融合、制造业与服务业的融合来提升复杂产品的制造能力,以快速满足消费者的个性化需求,而由此带来的先进制造技术应用将减少劳动在工业总投入中的比重,中国工业传统的比较成本优势则会加速弱化。在新的经济条件和形势下,中国工业亟待转变传统发展模型,变“要素驱动”为“创新驱动”,基于技术创新和制度创新实现工业转型升级;在发展模式上,进一步鼓励生产要素集聚,提高工业资源配置水平和使用效率,由粗放型增长向集约型增长方式转变。根据本文的研究结论,在促进工业集聚式发展的过程中,应该更加注重资本集聚的潜在收益,发挥资本积累的规模经济优势,鼓励大型企业使用更为先进的成套技术装备,产业链上下游的中小企业加以配套,推进专业化的深度分工协作。同时,要加强制造企业之间的合作交流,促进生产设备的租赁和制造外包,这样既有利于先进知识的流动和学习,又能够避免同一类资本的重复投入和低效率使用。另外,要防止一哄而上的工业园区发展模式,加强基础设施和配套环境的建设,消除工业企业过度集聚产生的拥挤效应。

[参考文献]

- [1]Jacobs, J. *The Economy of Cities*[M]. New York: Vintage Books USA, 1969.
- [2]Arauzo, C. J. M. Determinants of Industrial Location: An Application for Catalan Municipalities [J]. *Papers in Regional Science*, 2005,84(1):105-120.
- [3]Henderson, J. V. Marshall's Scale Economies[J]. *Journal of Urban Economics*, 2003, 53(1):1-28.
- [4]Head, K., and T. Mayer. Market Potential and the Location of Japanese Investment in the European Union[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2004,86(4):959-972.
- [5]Ciccone, A., and R. Hall. Productivity and the Density of Economic Activity [J]. *American Economic Review*, 1996,86(1),54-70.
- [6]Brühlhart, M. , and N. A. Mathys. Sectoral Agglomeration Economies in a Panel of European Regions[J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2008,38(4):348-362.
- [7]范剑勇. 产业集聚与地区间劳动生产率差异[J]. *经济研究*, 2006,(11):72-81.
- [8]沈能,赵增耀,周晶晶. 生产要素拥挤与最优集聚度识别——行业异质性的视角[J]. *中国工业经济*, 2014,(5):83-95.
- [9]Broersma, L., and J. Oosterhaven. Regional Labor Productivity in the Netherlands: Evidence of Agglomeration and Congestion Effects[J]. *Journal of Regional Science*, 2009,49(3):483-511.
- [10]Ellison, G., and E. L. Glaeser. Geographic Concentration in US Manufacturing Industries: A Dartboard Approach[R]. NBER Working Paper, 1994.
- [11]Duranton, G., and H. G. Overman. Testing for Localization Using Micro-Geographic Data [J]. *The Review of Economic Studies*, 2005,72(4):1077-1106.
- [12]Long, C., and X. Zhang. Cluster-based Industrialization in China: Financing and Performance [J]. *Journal of International Economics*, 2011,84(1):112-123.
- [13]Baldwin, R. E., and M. Philippe. Agglomeration and Regional Growth [J]. *The Handbook of Regional and Urban Economics: Cities and Geography*, 2004,(4):2671-2711.
- [14]Robert-Nicoud, F. Agglomeration and Trade with Input-output Linkages and Capital Mobility [J]. *Spatial Economic Analysis*, 2006,(1):101-126.
- [15]Rosenthal, S. S., and W. C. Strange. Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies[J]. *The Handbook of Regional and Urban Economics*, 2004,(4):2119-2171.
- [16]Helsley, R. W., and W. C. Strange. Agglomeration, Opportunism, and the Organization of Production[J]. *Journal of Urban Economics*, 2007,62(1):55-75.

- [17]范剑勇,石灵云. 产业外部性、企业竞争环境与劳动生产率[J]. 管理世界, 2009,(8):65-72.
- [18]王永进,盛丹. 地理集聚会促进企业间商业信用吗[J]. 管理世界, 2013,(1):101-114.
- [19]袁海红,张华,曾洪勇. 产业集聚的测度及其动态变化[J]. 中国工业经济, 2014,(9): 38-40.
- [20]潘文卿,李子奈,刘强. 中国产业间的技术溢出效应:基于35个工业部门的经验研究[J]. 经济研究, 2011,(7): 18-29.
- [21]赵志耘,吕冰洋. 资本流动、资本供给和区域经济发展不平衡[J]. 中国软科学, 2007,(12):152-160.
- [22]McCann, P., and D. Shefer. Location, Agglomeration and Infrastructure[J]. Papers in Regional Science, 2004, 83(1):177-196.
- [23]Holl, A. Transport Infrastructure, Agglomeration Economies, and Firm Birth: Empirical Evidence from Portugal [J]. Journal of Regional Science, 2004,44(4):693-712.
- [24]Bronzini, R., and P. Piselli. Determinants of Long-run Regional Productivity with Geographical Spillovers: The Role of R&D, Human Capital and Public Infrastructure [J]. Regional Science and Urban Economics, 2009,39 (2): 187-199.
- [25]刘秉廉,武鹏,刘玉海. 交通基础设施与中国全要素生产率增长——基于省域数据的空间面板计量分析[J]. 中国工业经济, 2010,(3):54-64.
- [26]Charnes, A., W. W. Cooper., and E. Phodes. Measuring the Efficiency of DMU [J]. European Journal of Operational Research, 1978,2(6):429-444

The Source of Industrial Agglomeration Effect: Labor or Capital

SUN Xiao-hua, GUO Xu

(Faculty of Management and Economics of Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

Abstract: In the deepening process of China's industrialization, industrial agglomeration is one of the important ways to realize the industrial transformation and upgrading, and the source of agglomeration effects needs to be discussed. In terms of the three essential characteristics of industrial agglomeration, we reconstruct the index based on the geographical absolute concentration, specialization and economic connections among sectors. Then we calculate the agglomeration levels of labor and capital in 13 manufacturing industries of China from 2004 to 2013, and find that the level of labor agglomeration declines slowly and the level of capital agglomeration increases with years. Furthermore, the manufacturing industries are divided into labor-intensive, capital-intensive and technology-intensive according to the common standard of factor intensity. After that, an empirical test on the relationship between factor agglomeration and productivity is carried on. The results show that the capital agglomeration has significant impacts on the single factor productivity and total factor productivity of all three kinds of industries. On the contrary, the labor agglomeration only has significant impacts on the labor-intensive industry, but weak impacts on the technology-intensive industry and no impacts on the capital-intensive industry. Therefore, the agglomeration effects of Chinese industries mostly come from the factor of capital. We should pay more attention to the positive role of capital agglomeration and avoid the crowding effects of excessive concentration in the process of industrial transformation from extensive form to intensive form.

Key Words: industry agglomeration; agglomeration index; single factor productivity; total factor productivity; agglomeration effects

JEL Classification: R12 047 C36

[责任编辑:覃毅]