

城市规模、产业关联与共同集聚

——基于制造业与生产性服务业产业关联和空间互动两个维度

金晓雨

摘要 我国产业转型升级时期,制造业与生产性服务业关联出现新的变化。关联性增强促进两者在区位上倾向共同集聚。而在城市体系上,关联性不同的制造业和生产性服务业倾向在不同规模的城市共同集聚,从而带来制造业在空间中的再配置。通过计算 E-G 共同集聚指数,并用 2003-2007 年中国城市维度数据进行回归分析的结果表明:在产业层面上,我国制造业和生产性服务业倾向于共同集聚,并且共同集聚水平随着产业关联度增加而提高;从空间层面上看,产业关联和空间互动促使制造业在城市间再配置;在集聚经济和拥挤成本共同作用下,关联性高的制造业和生产性服务业倾向共同集聚于大城市,并挤出关联性低的制造业,从而导致不同制造业在大小城市的空间再配置。

关键词 生产性服务业;城市规模;产业关联;空间互动;共同集聚

中图分类号 F061.5 **文献标识码** A **文章编号** 1674-8298 (2015) 06-0035-12

一 引言

随着经济持续发展和市场壁垒逐步破除,市场规模不断扩大和交易成本持续下降,促进了制造业空间集聚。与此同时,生产性服务业也开始集聚,并和制造业形成共同集聚、互动发展的格局。城市体系下的制造业和生产性服务业共同集聚已成为一个典型现象。然而,大多数研究聚焦于单个产业的集聚,对制造业和生产性服务业共同集聚的研究甚少。少数对制造业和生产性服务业共同集聚的研究,主要基于省级层面的数据,缺乏城市层面的深入分析。城市层面,在集聚经济和拥挤成本的共同作用下,总结制造业和生产性服务业共同集聚的特点、形成机制和决定因素,对于各个城市制定产业结构转型升级的战略和政策,有重要的指导意义,值得深入研究。

关于共同集聚的研究,国内外主要对制造业行业之间共同集聚水平和机制进行研究。Ellison 和 Glaeser (1997)^[1] 最早建立了产业之间的共同集聚指数 (E-G 指数),计算美国 4 位数制造业行业的共同集聚水平,发现具有上下游产业关联的制造业之间存在共同集聚现象。路江涌和陶志刚 (2006)^[2] 计算了我国 1998-2003 年间制造业共同集聚指数,发现我国制造业存在共同集聚现象,并且共同集聚水平逐年上升,但总体来说低于发达国家水平。对于制造业共同集聚的形成机制,国内外研究主要从马歇尔 3 种外部性出发,Ellison 等 (2010)^[3] 实证马歇尔 3 种外部性:共享产品、劳动力和思想,发现 3 种机制均得到了实证支持,其中投入产出关联至关重要。这些研究都发现制造业行业共同集聚的证据,并对制造业行业共同集聚的机制进行了分析。对于制造业和生产性服务业的共同集聚,由于数据限制,国内外研究较少。陈国亮和陈建军 (2012)^[4] 计算了我国 2 位数制造业和生产性

收稿日期 2015-08-07

基金项目 国家自然科学基金项目“转型时期中国城市效率与产业结构调整研究”(项目编号:71273284,项目主持人:王珺);广东省教育厅人文社科重大项目“现代金融体系与广东省产业结构升级”(项目编号:2013ZGXM0003,项目主持人:杜金岷)。

作者简介 金晓雨,中山大学岭南学院博士研究生,主要研究方向为区域和城市经济学。

服务业之间的共同集聚指数，发现制造业和生产性服务业之间存在广泛的共同集聚现象，共同集聚水平受到产业关联性、市场规模和地理因素等影响。但他们的分析基于省级层面的数据，指标难以准确反映共同集聚状况^①。并且，在城市层面，由于集聚经济和拥挤成本的共同作用，研究共同集聚的形成机制更有针对性、更为准确。

城市体系下，制造业和生产性服务业共同集聚模式有何特点，形成机制和决定因素是什么，国内尚缺乏相应研究。为此，本文从产业关联和空间互动两个维度，分析城市体系下，制造业和生产性服务业共同集聚模式的内在形成机制，并进行实证检验。相对于以往研究，本文的创新和贡献体现在：（1）在城市层面，用修正 E-G 指数测算了我国制造业行业和生产性服务业共同集聚水平；（2）从产业和空间视角，分析城市层面制造业和生产性服务业共同集聚的内在形成机制，并进行实证检验。本文接下来的结构安排如下：第二部分基于修正 E-G 指数，在城市维度对制造业和生产性服务业共同集聚水平进行测算；第三部分分析制造业和生产性服务业共同集聚的内在形成机制，并提出实证命题；第四部分对实证模型、方法和数据进行说明；第五部分是实证结果的分析；最后是结论和启示。

二 制造业和生产性服务业共同集聚的特征性事实

从制造业和生产性服务业的城市分布看，我国制造业主要分布在北京、上海、杭州、广州等沿海城市，而生产性服务业也集中在这些城市，可见，我国制造业和生产性服务业在分布上具有较高的一致性。然而，由于数据限制，目前研究多从单个产业的集聚出发，鲜有文献研究制造业和生产性服务业的共同集聚^②，而这对于理解制造业和生产性服务业之间互动关系至关重要。本文通过 2003-2007 年《中国工业企业数据库》加总得到 2 位数制造业行业数据，并根据城市代码和市辖区生产性服务业数据匹配，计算制造业和生产性服务业共同集聚指数，以揭示城市层面制造业和生产性服务业共同集聚的特征。

（一）共同集聚指数计算

对于单个行业的集聚水平，Ellison 和 Glaeser (1997)^③ 建立了一个集聚指数 (E-G 指数) 度量行业的集聚水平，E-G 集聚指数可以反映单个行业的集聚水平，并具有很好的特性^④。然而，城市中往往并不是完全的专业化，也不是完全的多样化，各个城市只是某些关联产业的集聚 (Helsley 和 Strange, 2014)^⑤。不同行业由于上下游关联、劳动力共享、知识溢出等外部性会共同集聚，为此，他们建立了 E-G 共同集聚指数来度量一组产业的相对共同集聚水平，即

$$C(r) = \frac{[G_r / (1 - \sum_i x_i^2)] - H - \sum_{j=1}^r \gamma_j \omega_j^2 (1 - H_j)}{1 - \sum_{j=1}^r \omega_j^2} \quad (1)$$

其中， γ_j 和 ω_j 分别表示行业组 r 中行业 j 的集聚水平和其占该组行业总就业的比重， G 为行业地理集中度， H 为按照行业就业比重平方加权的赫芬达尔指数。该指数越大表示行业共同集聚程度越

① 衡量集聚应该选择尽可能低的区域层面，区域层面过高会稀释集聚的差异性，导致度量的集聚水平不准确。例如：我国省份之间生产性服务业和制造业共同集聚水平差异较小，但城市之间差异很大，生产性服务业和制造业均高度集聚于部分沿海城市。

② 陈国亮和陈建军 (2012)^④ 计算我国 2 位数制造业和生产性服务业之间的共同集聚指数，但由于数据限制，他们的计算维度选择较粗的省级层面，指标难以准确反映共同集聚状况。本文采用城市维度数据，计算指标更加准确，就笔者所知，这是现有研究中 finest 区域层面的数据。

③ Ellison 和 Glaeser (1997)^③ 指出 E-G 指数具有 4 个特征：第一，该指标相对容易计算，在企业水平上，只需要企业的规模分布即可，而不需要企业的地理分布信息；第二，该指数可以和非集聚水平进行比较，当产业是随机分布而不存在集聚时， $E(\gamma) = 0$ ，当 $\gamma > 0$ 则代表该行业集聚；第三，由于指标独立于企业数量和规模分布，即使在企业行业分布不同时，也可以跨行业比较；第四，即使不同行业就业数据的地理加总水平存在差异时，该指数也可以跨行业比较。

高。共同集聚指数需要企业水平的数据计算赫芬达尔指数，而我国缺乏服务业企业水平的数据，为此，Devereux 等 (2004)^[8] 将指标改写为：

$$C(r) = \frac{G_r - \sum_{j=1}^r \omega_j^2 G_j}{1 - \sum_{j=1}^r \omega_j^2} \quad (2)$$

其中， G_r 为行业组 r 的地理集中指数， G_j 为行业组 r 中行业 j 的地理集中指数，用赫芬达尔指数表示。计算的 $C(r)$ 值越高，表示行业组 r 中的行业共同集聚水平越高。该指标仅用行业数据，就可以计算行业组中行业的共同集聚指数，考虑到我国生产性服务业缺乏企业水平数据，本文采用该方法进行计算。

(二) 制造业和生产性服务业共同集聚分析

我国 2003 年城市统计年鉴中行业划分标准发生变化，为了比较的一致性，选取 2003 – 2007 年 2 位数制造业和 7 个生产性服务业的配对作为研究对象^①。制造业 2 位数行业有 30 个，利用《中国工业企业数据库》按照城市和行业代码加总得到。生产性服务业参考柯善咨和赵曜 (2014)^[9] 的方法，利用 2007 年《中国投入产出表》计算出制造业直接消耗系数最高的 7 个行业作为生产性服务业的代表，分别为交通运输、仓储及邮政业，批发和零售业，金融业，租赁和商业服务业，住宿和餐饮业，科学研究、技术服务和地质勘查业，信息传输、计算机服务和软件业。时间从 2003 – 2007 年有 5 年，总的共同集聚配对数为 150 个 (即 $5 \times C_{30}^1 \cdot C_1^1 = 150$)。

表 1 2007 年制造业 2 位数行业与生产性服务业共同集聚指数

行业名称	共同集聚指数	2003 – 2007 年增长率 (%)	产业关联度
农副食品加工业	0.013	-10.99	0.361
食品制造业	0.023	-6.30	0.545
酒、饮料和精制茶制造业	0.016	4.66	0.447
烟草制品业	0.010	-15.52	0.104
纺织业	0.012	-5.98	0.289
纺织服装、服饰业	0.022	-10.50	0.325
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	0.015	-12.35	0.290
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	0.013	-27.28	0.357
家具制造业	0.026	13.43	0.323
造纸和纸制品业	0.017	12.97	0.341
印刷和记录媒介复制业	0.032	5.55	0.213
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	0.024	-7.03	0.378
石油加工、炼焦和核燃料加工业	0.010	-29.95	0.334
化学原料和化学制品制造业	0.015	-6.73	0.400

① 根据理论分析，单个制造业既可以和单个生产性服务业共同集聚，也可以和多个生产性服务业共同集聚，限于篇幅，只列出制造业 2 位数行业和生产性服务业整体的共同集聚，本文同时计算制造业 2 位数行业和各个生产性服务业的共同集聚，读者可来函索取。

(续上表)

行业名称	共同集聚指数	2003 - 2007 年增长率 (%)	产业关联度
医药制造业	0.021	0.37	0.499
化学纤维制造业	0.008	-23.45	0.326
橡胶和塑料制品业	0.020	5.11	0.321
非金属矿物制品业	0.020	7.35	0.363
黑色金属冶炼和压延加工业	0.015	1.67	0.326
有色金属冶炼和压延加工业	0.012	-13.44	0.367
金属制品业	0.011	13.13	0.318
通用设备制造业	0.022	-1.49	0.334
专用设备制造业	0.019	0.55	0.352
汽车制造业	0.020	19.43	0.429
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	0.020	3.28	0.329
计算机、通信和其他电子设备制造业	0.021	8.32	0.522
仪器仪表制造业	0.024	12.36	0.341
其他制造业	0.024	7.84	0.311
废弃资源综合利用业	0.017	20.56	0.019
金属制品、机械和设备修理业	0.012	-6.75	-

注：投入产出表中金属制品、机械和设备修理业无法和 2 位数行业匹配，该行业对生产性服务业投入密集度做缺失值处理。

表 1 列出 2007 年 30 个制造业 2 位数行业和生产性服务业共同集聚指数，以及共同集聚指数在 2003 - 2007 年间的增长率。计算结果与路江涌和陶志刚 (2006)^[2] 计算的制造业共同集聚水平相比，制造业和生产性服务业共同集聚水平要高于制造业之间的共同集聚水平。可见，随着制造业发展，其对生产性服务中间投入的需求增加，制造业和生产性服务业的共同集聚水平已开始超过制造业之间的共同集聚水平。以 2007 年制造业和生产性服务业共同集聚指数为例，和生产性服务业共同集聚水平最高的是印刷和记录媒介复制业 (0.032)，家具制造业 (0.026)，仪器仪表制造业 (0.024)，通用设备制造业 (0.022)，计算机、通信和其他电子设备制造业 (0.021) 等。这些制造业行业对生产性服务需求较高，产业关联性强，在空间上靠近生产性服务业可以降低中间投入成本，从而在空间区位选择上倾向共同集聚。和生产性服务业共同集聚水平最低的是化学纤维制造业 (0.008)，石油加工、炼焦和核燃料加工业 (0.010)，烟草制品业 (0.010)，金属制品业 (0.011) 和有色金属冶炼和压延加工业 (0.012)。这些行业和生产性服务业的共同集聚指数均低于 0.012，这些制造业行业的一个特点是基本上都是资源型或原材料加工型行业，主要依赖资源投入，其区位受到自然资源禀赋的影响，倾向接近资源和原材料产地，对生产性服务依赖程度较低，和生产性服务业表现出较低的共同集聚水平。

从制造业和生产性服务业共同集聚水平的变化趋势看，30 个制造业行业中，有些制造业和生产性服务业共同集聚水平上升，有些下降。增长率最高的是废弃资源综合利用业 (20.56%)，汽车制造业 (19.43%) 和家具制造业 (13.43%) 等。这些也是和生产性服务业具有较高产业关联的行业，从而更倾向和生产性服务业共同集聚，在产业分工和专业化逐步深化的过程中，这些制造业对生产性

服务中间投入的需求越来越高，在区位选择上也会更加倾向和生产性服务业共同集聚。降低程度最高的是石油加工、炼焦和核燃料加工业（-29.95%），木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业（-27.28%），化学纤维制造业（-23.45%）等。这些行业主要是资源型行业，更加依赖地区的资源和原材料，区位选择上接近资源产地和原材料产地，对生产性服务需求相对较低，表现出和生产性服务业较低的共同集聚水平，并且在其他制造业和生产性服务业共同集聚水平提升过程中，这些资源型产业和生产性服务业共同集聚水平反而逐步降低。

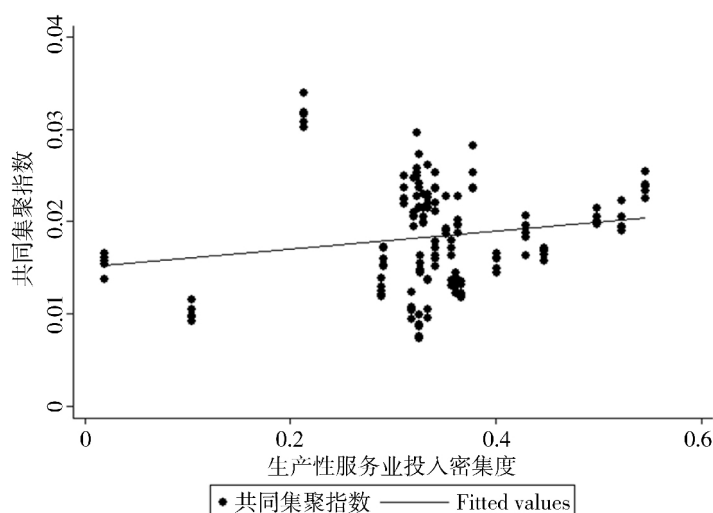


图1 共同集聚指数与制造业对生产性服务投入密集度关系

制造业和生产性服务业共同集聚水平和产业关联具有重要联系。利用2007年《中国投入产出表》计算2位数制造业各行业中生产性服务业投入占其增加值比重，代表产业关联。发现关联性高的制造业往往和生产性服务业具有较高的共同集聚水平，而关联性低的制造业和生产性服务业共同集聚水平较低。图1绘出了2003-2007年间2位数制造业和生产性服务业共同集聚水平与制造业和生产性服务业关联度的关系，从散点图中可以看出，随着制造业和生产性服务业关联度的提高，其和生产性服务业共同集聚水平逐步提高，拟合线斜率在5%水平上显著为正。可见，制造业和生产性服务业共同集聚水平，和制造业与生产性服务业的产业关联具有紧密联系，生产性服务业投入密集度高的制造业更倾向和生产性服务业共同集聚。这是由于虽然产业关联有利于制造业和生产性服务业共同集聚，但不同关联度的制造业从共同集聚中获得的收益并不均等，可见，在空间竞争下，制造业存在空间再配置，和生产性服务业关联度高的制造业从共同集聚中获得收益更高，更倾向和生产性服务业共同集聚，而关联度低的制造业则由于关联度高的制造业集聚产生的拥挤成本被挤出，集聚在其他地区。

三 制造业与生产性服务业共同集聚的理论分析

目前，在城市层面，制造业和生产性服务业共同集聚尚缺乏完整的分析框架。从产业关联角度，为获取生产性服务中间投入产生的集聚经济，制造业和生产性服务业倾向共同集聚。然而，不同制造业的生产性服务中间投入密度不同，相应从本地生产性服务业中获得的收益不同，而均需要承担同样的拥挤成本，在城市集聚经济和拥挤成本的共同作用下，这种差异会导致不同制造业和生产性服务业在不同规模城市共同集聚。

（一）基于产业关联视角

产业集聚机制讨论往往从马歇尔 3 种外部性出发：劳动力共享、上下游产业关联和知识溢出。对于制造业集聚，马歇尔 3 种外部性均得到很好的支持（Ellison 等，2010）^[3]。对于生产性服务业集聚，与制造业相比，受到地理因素及前后向关联方面影响均比较弱，主要受知识密集度、信息技术水平、城市和政府规模等因素影响（陈建军等，2009）^[4]。我国江苏、上海、浙江、广东等东部沿海地区具有更高的知识密集度和技术水平，与之一致，生产性服务业也主要集聚在东部沿海地区。而由于产业关联，制造业倾向集聚在生产性服务业发达的地区。实证中，陈国亮和陈建军（2012）^[5]发现我国制造业和生产性服务业在空间上表现出高度的一致性，也主要集聚在东部沿海地区。

从制造业和生产性服务业关系看，作为制造业中间投入，生产性服务业通过中间投入的集聚经济提高制造业竞争力（顾乃华等，2006）^[6]；同时，制造业发展也会通过后向关联效应扩大本地生产性服务业的市场，促进生产性服务业发展，二者表现出互动关系（高觉民和李晓慧，2011）^[7]。可见，二者之间的前后向产业关联，会通过影响企业收益而决定企业的区位选择，形成共同集聚。Venables（1996）^[8]从新经济地理角度分析了制造业和生产性服务业的共同集聚现象，生产最终产品的制造业需要生产性服务作为中间投入，制造业企业会选择生产性服务业发达的地区生产，而制造业进入后也扩大了本地生产性服务业产品的市场规模，从而促进生产性服务业企业进入，如此累积循环，使具有上下游关系的制造业和生产性服务业形成共同集聚。此外，制造业和生产性服务业的共同集聚水平也存在行业差异。基于生产性服务业中间投入集聚经济机制，生产性服务密集型制造业从本地生产性服务业中获得更高收益，从而更倾向和本地生产性服务业共同集聚。大量实证研究也发现制造业和生产性服务业共同集聚的行业异质性（陈健和史修松，2008^[9]；黄莉芳等，2011^[10]）。不同制造业由于生产的产品和工艺差别，对生产性服务业中间投入需求天然具有差异，生产性服务投入密集度高的制造业从本地生产性服务业中能够获得更高比重的集聚经济，提高企业收益，从而更倾向选址于生产性服务业发达的地区，和生产性服务业形成共同集聚。图 1 的关系中清晰表明，和生产性服务业关联性高的制造业和生产性服务业共同集聚水平也更高。为此，得到假说 1。

假说 1：制造业和生产性服务业之间产业关联越强，越倾向和生产性服务业共同集聚。

（二）基于空间互动视角

比较优势理论认为，不同地区应该专业化生产具有比较优势的产业，并通过交易提升各自的福利水平。各地比较优势取决于其生产各种产品的相对单位生产成本（Dornbusch 等，1977）^[11]。生产性服务业由于需要面对面交流和现场服务，往往是本地化的，主要服务本地企业，本地生产性服务业通过和制造业的关联效应，影响制造业的生产成本，构成地区比较优势形成的条件（顾乃华，2008）^[12]。

从制造业区位选择上看，制造业企业出于利润最大化动机，倾向选址于生产性服务业发达的地区，从而获取本地生产性服务业中间投入的集聚经济，提升企业竞争力。同时，大量制造业在有限的空间集聚也会产生拥挤成本，提高土地、劳动力等要素价格（Henderson，1974^[13]，1986^[14]）。然而，同一个城市中，不同制造业从与生产性服务业共同集聚中获得的净收益并不相同。产业关联度高的制造业从生产性服务业中获得更高比例的集聚经济，而所有制造业所承受的拥挤成本却相同，因此，产业关联度高的制造业获得的净集聚经济（集聚经济扣除拥挤成本后的净额）高于产业关联度低的制造业。随着城市规模增加，拥挤成本提高，关联度低的制造业从本地生产性服务业中获得的集聚经济低于拥挤成本，会首先退出大城市，选址于拥挤成本相对较小的中小城市，而产业关联度高的制造业从本地生产性服务业中获得的集聚经济较高，仍选择留在大城市，和生产性服务业的共同集聚水平也会由于低关联度制造业的退出而相应提高。为此，得到假说 2。

假说 2：随着城市规模增加，关联性高的制造业和生产性服务业的共同集聚水平增加，并挤出关联性低的制造业。

四 实证模型、方法与数据

(一) 实证模型

制造业和生产性服务业之间的共同集聚水平随着关联性增加而提高,并且随城市规模增加存在边际效应。通过交叉项识别边际效应,建立计量模型如下:

$$coaggl_{cit} = \beta_0 + \beta_1 link_i + \beta_2 N_{ct} + \beta_3 link_i \times N_{ct} + \gamma X_{cit} + \varepsilon_{cit}$$

$$\varepsilon_{cit} = \mu_c + v_i + \omega_t + \xi_{cit} \quad (3)$$

其中, $coaggl_{cit}$ 代表第 t 年 2 位数制造业行业 i 和生产性服务业在城市 c 的共同集聚水平, $link_i$ 表示 2 位数制造业行业和生产性服务业的产业关联度, N_{ct} 表示城市规模, $link_i \times N_{ct}$ 为产业关联度和城市规模的交叉项,通过该交叉项识别城市规模的边际作用。 X_{cit} 为城市和行业维度的控制变量。 ε_{cit} 为扰动项,包含城市个体效应 μ_c 、行业个体效应 v_i 和时间个体效应 ω_t ,以及随城市、行业和时间同时变动的 ξ_{cit} ,其中 $\xi_{cit} \sim iidN(0, \sigma^2)$ 。

(二) 指标与数据

(1) 共同集聚指数。对于共同集聚的度量,学界并没有统一的指标,而修正的 E-G 指数测量的是产业维度的共同集聚水平,不能测量地区维度。本文参照刘志彪和郑江淮(2008)^[8]、陈国亮和陈建军(2012)^[9]、杨仁发(2013)^[9]的方法,首先建立地区各产业的集聚指数,用区位熵指数度量,即:

$$aggl_{cit} = \frac{l_{cit} / \sum_c l_{cit}}{\sum_c l_{cit} / \sum_{c,i} l_{cit}} \quad (4)$$

这里的 l_{cit} 表示城市 2 位数制造业行业的单位就业人数,区位熵指数越大,代表该制造业行业在城市的相对集聚水平越高。其次,在得到区位熵指标后,比较制造业 2 位数行业和生产性服务业的集聚水平,用集聚水平的相对差异代表共同集聚水平,具体计算公式为:

$$coaggl_{cjt} = 1 - \frac{|aggl_{cit} - aggl_{cjt}|}{aggl_{cit} + aggl_{cjt}} \quad (5)$$

其中, $aggl_{cit}$ 和 $aggl_{cjt}$ 分别为行业 i 和行业 j 的区位熵。该指数越大,代表这两个产业共同集聚水平越高。

(2) 产业关联度。投入产出表中列出了制造业 2 位数行业的直接消耗系数和直接分配系数,由于生产性服务业主要是作为制造业的中间投入,本文用直接消耗系数度量制造业 2 位数行业和生产性服务业的产业关联。首先选择直接消耗系数最高的 7 个行业作为生产性服务业,分别为交通运输、仓储及邮政业,批发零售业,金融业,租赁和商业服务业,住宿和餐饮业,科学研究、技术服务和地质勘查业,信息传输、计算机服务业和软件业;然后计算各个 2 位数制造业中这 7 个生产性服务业中间投入和增加值之比,作为产业关联度。

(3) 城市规模用市辖区年末总人口度量。其他控制变量包括行业维度和城市维度,行业维度的控制变量包括研发投入、政府补贴。研发投入高的行业往往更需要生产性中间服务,倾向和生产性服务业共同集聚;政府补贴直接影响企业收益,从而影响企业的区位选择。城市维度的控制变量包括市辖区资本存量、代表基础设施水平的人均道路面积、代表人力资本水平的每百人大学生比重,这些因素均会影响企业的区位选择。

行业数据指标来自 2003-2007 年《中国工业企业数据库》,按照 2 位数行业代码和省地代码加总,加总过程中剔除了市辖区的数据,得到市辖区 2 位数制造业行业面板数据。城市数据来自相同年份《中国城市统计年鉴》。表 2 列出了各变量的含义和描述性统计结果。

表 2 变量描述性统计结果

变量名	含义	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>coaggl</i>	制造业与生产性服务业共同集聚指数	27653	0.544	0.271	0.003	1
<i>link</i>	产业关联度	27932	0.353	0.097	0.019	0.545
<i>N</i>	市辖区年末总人口 (百万人)	28193	1.504	1.803	0.141	15.260
<i>rd</i>	研发投入 (亿元)	28193	0.008	0.126	0	13.669
<i>sub</i>	政府补贴 (亿元)	28193	0.005	0.028	0	1.176
<i>edu</i>	每百人大学生人数 (人)	27421	3.856	3.406	0	22.845
<i>road</i>	人均道路面积 (平方米)	28171	8.498	5.522	0.780	64.000

五 实证结果分析

(一) 全样本估计

表 3 列出了面板估计结果。模型 1 未加入控制变量, 回归结果显示, 各变量的符号和显著性符合预期。产业关联度的回归系数为 0.191, 并在 1% 的水平上显著, 说明产业关联度提高制造业和生产性服务业的共同集聚水平。新经济地理学强调产业关联的作用, 制造业部门需要差异化的生产性服务作为中间投入, 集聚于生产性服务企业多的地区可以降低中间投入成本, 当制造业和生产性服务业的产业关联度越高, 其对生产性服务业依赖程度越高, 从而越倾向和生产性服务业共同集聚。城市规模的回归系数不显著, 城市规模和产业关联度交叉项的回归系数显著为正, 表明城市规模差异本身并不会对共同集聚水平产生显著影响, 而是对产业关联度的作用存在边际影响。在城市体系下, 制造业空间互动, 随着城市规模增加, 产业关联度高的制造业从大城市中获得的净集聚收益更高, 从而产业关联度高的制造业和生产性服务业共同集聚水平更高。

关联度高的制造业和生产性服务业共同集聚在大城市, 挤出关联度低的制造业, 带来了制造业在空间上的再配置。藤田昌久等 (2010)^[24] 在新经济地理框架下, 讨论了多行业存在产业关联差异时, 产业的空间再配置问题, 认为要素成本差异会推动产业梯度转移, 随着要素成本增加, 关联度低的制造业会首先转移出去。在城市体系下, 城市规模差异产生的土地、劳动力等要素成本差异, 导致了制造业在不同规模城市间的再配置, 而生产性服务业和制造业关联成为城市配置产业的条件。随着城市规模增加, 关联度低的制造业由于集聚收益低于拥挤成本, 首先转移出去, 关联度高的制造业集聚收益较高, 会和生产性服务业共同集聚在大城市。

模型 2 加入控制变量后, 各主要变量的回归系数大小和显著性没有太大变化。控制变量中, 研发投入的回归系数不显著, 研发投入高的行业和生产性服务业共同集聚水平并不更高; 政府补贴的回归系数显著为负, 和生产性服务业共同集聚的往往是产业关联度和生产率高的制造业, 这反映政府倾向补贴低效率企业。地区人力资本水平的回归系数显著为正, 共同集聚带来额外的知识溢出效应, 生产性服务业属于知识和技术密集型产业, 高的人力资本水平更加有利于生产性服务业知识的溢出, 制造业为获得这种生产性服务业的知识溢出会倾向集聚在人力资本水平高的城市, 从而带来制造业和生产性服务业共同集聚。基础设施回归系数显著为负, 基础设施依赖型制造业通常是资源和原材料加工行业, 对生产性服务业需求相对较低, 从而和生产性服务业共同集聚水平较低。

表3 制造业和生产性服务业共同集聚回归结果（全样本）

	模型 1	模型 2	模型 3
<i>link</i>	0.191*** (0.022)	0.189*** (0.022)	
<i>N</i>	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)	
<i>link</i> × <i>N</i>	0.033*** (0.009)	0.037*** (0.009)	0.034*** (0.008)
<i>rd</i>		-0.016 (0.015)	0.004 (0.014)
<i>sub</i>		-0.526*** (0.068)	-0.685*** (0.067)
<i>edu</i>		0.005*** (0.001)	
<i>road</i>		-0.002*** (0.000)	
常数项	0.462*** (0.008)	0.460*** (0.009)	-0.535*** (0.005)
行业固定效应	无	无	控制
城市固定效应	无	无	控制
时间固定效应	无	无	控制
样本量	27410	26677	27410
R ² 统计量	0.012	0.019	0.006
F 统计量	108.600	73.430	22.350

注：被解释变量为 2 位数制造业和生产性服务业共同集聚指数，模型 3 回归中通过组内变换控制城市、行业和时间维度个体效应，同时城市维度的变量也被消除，关注交叉项回归系数。括号内为标准差，*、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%。

模型 3 通过去组均值的方式控制了城市、行业和时间 3 个维度的个体效应，由于采取去组均值的方式，城市维度和行业维度不随时变的变量被消除了，关注的是随着行业和时间同时变化的变量。产业关联度和城市规模交叉项的回归系数大小和显著性没有太大变化，控制变量回归结果也没有太大变化，表明回归结果是稳健的。

（二）分地区估计

我国东中西部地区发展阶段和经济结构存在差异，对东中西部进行分样本回归^①，回归中控制了城市、行业和时间维度的个体效应，相应城市维度的变量也被消除，关注核心解释变量交叉项的回归

① 按照国际统计局最新划分标准，东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、广西、海南 12 个省、自治区、直辖市；中部地区包括山西、内蒙古、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南 9 个省、自治区；西部地区包括重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆 10 个省、自治区、直辖市。

系数。3 地区的估计结果见表 4。

产业关联度和城市规模的交叉项回归系数在中西部地区显著为正数，但在东部地区不显著。这可能是因为东部地区处于后工业化阶段，产业结构从第二产业向第三产业转型，制造业比重相对降低，而服务业尤其是生产性服务业比重较高，刘书瀚等（2010）^[2] 研究发现我国服务业成为生产性服务业的主要服务对象，东部地区生产性服务业主要通过产业自身关联而非和制造业之间关联。中西部地区发展阶段滞后于东部地区，制造业和生产性服务业之间的产业关联和空间互动更为明显，制造业在中西部地区存在根据生产性服务业再配置的趋势。从回归系数看，中部地区效应强于西部地区，也反映了我国地区之间的产业梯度，中部城市承接东部制造业方面具有区位优势，制造业在不同规模城市中的再配置效应更大，而西部地区制造业发展滞后于中部地区，大小城市均具有发展制造业的强烈动机，这种再配置效应相应较小。控制变量的回归系数和全样本回归基本一致，研发投入只在中部地区显著为负数，政府补贴在东中西部地区均显著为负数。

综上所述，全样本和分地区估计显示，产业关联促进制造业和生产性服务业共同集聚，并且随城市规模增加，关联性强的制造业和生产性服务业共同集聚水平增加，这种影响存在区域差异。由于产业关联和制造业空间互动，制造业存在空间再配置，生产性服务业促进关联性高的制造业共同集聚于大城市，而城市规模增加产生的拥挤成本会挤出关联性低的制造业。

表 4 制造业和生产性服务业共同集聚回归结果（分地区）

	东部	中部	西部
$link \times N$	0.001 (0.010)	0.140*** (0.023)	0.064*** (0.016)
rd	0.009 (0.015)	-0.115* (0.062)	-0.125 (0.087)
sub	-0.628*** (0.086)	-0.726*** (0.113)	-0.726** (0.311)
常数项	-0.548*** (0.007)	-0.482*** (0.013)	-0.524*** (0.012)
样本量	13191	9950	4176
R ² 统计量	0.006	0.009	0.008
F 统计量	10.750	13.360	4.631

注：被解释变量为 2 位数行业制造业和生产性服务业共同集聚指数，各列回归中均通过组内变换控制城市、行业和时间维度个体效应，同时城市维度的变量也被消除，关注交叉项回归系数。括号内为标准差，*、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%。

六 结论与启示

基于产业关联和空间互动视角，分析城市体系下，制造业和生产性服务业共同集聚的内在形成机制，并用 2003 - 2007 年中国 2 位数制造业数据进行实证研究。从产业层面上看，修正的 E - G 共同集聚指数表明，我国制造业和生产性服务业倾向共同集聚，并且随着关联度提高，制造业和生产性服务业共同集聚水平提高；从空间层面上看，产业关联和空间互动促使制造业在城市间再配置，在城市集

聚经济和拥挤成本共同作用下, 关联性高的制造业和生产性服务业共同集聚水平提升, 而城市规模扩大带来的拥挤成本则挤出关联性低的制造业, 并且这种再配置主要存在于中西部地区。

我国产业转型升级时期, 制造业和生产性服务业关联性增强, 从而促进二者在区位上倾向共同集聚。在新的地理空间中, 这种共同集聚节约了中间品在上下游企业之间的运输成本, 通过中间投入的集聚经济, 整合了要素和产业链, 提升企业生产率提升, 在总体上促进了经济效率和居民福利提升。然而, 在城市体系下, 大小城市从新一轮的集聚中获得的收益并不均衡, 制造业在空间上的重新配置与集聚, 使大小城市产业集聚中产生新一轮的不平衡。大城市高关联度制造业和生产性服务业共同集聚, 通过要素和产业链的整合, 进一步增强了城市集聚经济, 促进城市产业升级和企业效率提升; 而中小城市在高关联度制造业集聚中处于弱势, 低关联度制造业和生产性服务业带来的集聚经济较弱, 往往沦为经济中心的“外围”, 从而进一步扩大了大小城市效率差距。

为此, 政策上宜从区域协调发展的目标出发, 一方面, 建立制造业企业进入退出机制, 促进制造业按照比较优势, 向不同规模城市集聚。高关联度制造业向生产性服务发达的大城市集聚, 低关联制造业向制造业比重高的小城市集聚, 这种按照比较优势的产业再配置, 优化了资源和要素配置, 提升了城市体系整体效率; 另一方面, 建立城市之间的互动关系。创新和孵化新产业往往是在原有技术前沿上的进步, 其产生过程也需要更多生产性服务, 大城市在创新和孵化新产业方面具有先天优势; 而在产业成熟期对生产性服务需求较少, 应适时转入中小城市, 利用要素成本低的优势进行专业化生产。大小城市之间这种“产业——城市”互动能够发挥大小城市比较优势, 提高各自经济效率。

参考文献

- [1] Ellison, G., Glaeser, E. L. . Geographic Concentration in U. S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach [J]. *Journal of Political Economy*, 1997, 105(5): 889 - 927.
- [2] 路江涌, 陶志刚. 中国制造业区域聚集及国际比较 [J]. *经济研究*, 2006, (3): 103 - 114.
- [3] Ellison, G., Glaeser, E. L., Kerr, W. R. . What Causes Industry Agglomeration? Evidence from Coagglomeration Patterns [J]. *The American Economic Review*, 2010, 100(3): 1195 - 1213.
- [4] 陈国亮, 陈建军. 产业关联、空间地理与二三产业共同集聚——来自中国 212 个城市的经验考察 [J]. *管理世界*, 2012, (4): 82 - 100.
- [5] Helsley, R. W., Strange, W. C. . Coagglomeration, Clusters, and the Scale and Composition of Cities [J]. *Journal of Political Economy*, 2014, 122(5): 1064 - 1093.
- [6] Devereux, M. P., Griffith, R., Simpson, H. . The Geographic Distribution of Production Activity in the UK [J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2004, 34(5): 533 - 564.
- [7] 柯善咨, 赵曜. 产业结构、城市规模与中国城市生产率 [J]. *经济研究*, 2014, (4): 75 - 88.
- [8] 陈建军, 陈国亮, 黄洁. 新经济地理学视角下的生产性服务业集聚及其影响因素研究——来自中国 222 个城市的经验证据 [J]. *管理世界*, 2009, (4): 83 - 95.
- [9] 顾乃华, 毕斗斗, 任旺兵. 中国转型期生产性服务业发展与制造业竞争力关系研究——基于面板数据的实证分析 [J]. *中国工业经济*, 2006, (9): 14 - 21.
- [10] 高觉民, 李晓慧. 生产性服务业与制造业的互动机理: 理论与实证 [J]. *中国工业经济*, 2011, (6): 151 - 160.
- [11] Venables, A. J. . Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries [J]. *International Economic Review*, 1996, 37(2): 341 - 359.
- [12] 陈健, 史修松. 产业关联、行业异质性与生产性服务业发展 [J]. *产业经济研究*, 2008, (6): 16 - 22.
- [13] 黄莉芳, 黄良文, 郭玮. 生产性服务业对制造业前向和后向技术溢出效应检验 [J]. *产业经济研究*, 2011, (3): 29 - 37.
- [14] Dornbusch, R., Fischer, S., Samuelson, P. A. . Comparative Advantage, Trade, and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods [J]. *The American Economic Review*, 1977, 67(5): 823 - 839.

- [5] 顾乃华. 转型期中国服务生产率研究 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2008.
- [6] Henderson, J. V.. The Sizes and Types of Cities [J]. *The American Economic Review*, 1974, 64(4): 640 – 656.
- [7] Henderson, J. V.. Efficiency of Resource Usage and City Size [J]. *Journal of Urban Economics*, 1986, 19(1): 47 – 70.
- [8] 刘志彪, 郑江淮. 服务业驱动长三角 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2008.
- [9] 杨仁发. 产业集聚与地区工资差距——基于我国 269 个城市的实证研究 [J]. *管理世界*, 2013, (8): 41 – 52.
- [10] 藤田昌久, 克鲁格曼, 维纳布尔斯. 空间经济学——城市、区域与国际贸易 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2010.
- [11] 刘书瀚, 张瑞, 刘立霞. 中国生产性服务业和制造业的产业关联分析 [J]. *南开经济研究*, 2010, (6): 65 – 74.

City Size, Industrial Linkage and Coagglomeration ——Based on the Industrial Linkage and Spatial Interaction between Manufactures and Producer Services

JIN Xiao – yu

Abstract: In urban system, under the influence of agglomeration and congestion cost, manufactures and producer services with different linkages incline to coagglomerate in different cities, thus it brings spatial reallocation of manufactures. By calculating modified E – G coagglomeration index and regressing with urban data from 2003 to 2007 in China, the paper indicates that, from the perspective of industry, manufactures and producer services incline to coagglomerate in Chinese cities, and the coagglomeration level is growing with industrial linkage; From the aspect of space, industrial linkage and spatial interaction promote manufactures' reallocation in urban cities; Under the influence of agglomeration and congestion cost, manufactures and producer services with strong industrial linkage incline to coagglomerate in big cities, and crowd out weak linkage industries, therefore it results in spatial reallocation of manufactures.

Key words: producer services; city size; industrial linkage; spatial interaction; coagglomeration

责任编辑: 郑筱婷

DOI 10.14007/j.cnki.cjpl.2015.06.004

引用方式 金晓雨. 城市规模、产业关联与共同集聚——基于制造业与生产性服务业产业关联和空间互动两个维度 [J]. *产经评论*, 2015, 6 (6): 35 – 46.