

城市群区域价值链分工的“雁阵模式”—— 基于长三角集成电路产业的研究¹

费文博¹, 于立宏¹, 叶晓佳²

(1. 华东理工大学商学院, 上海 200237;

2. 上海立信会计金融学院统计与数学学院, 上海 201620)

【摘要】从价值链的基本原理出发, 探讨基于城市群的区域价值链分工“雁阵模式”。在此基础上, 聚焦集成电路这一战略性新兴产业, 定量测度长三角区域价值链各环节的增值水平, 并实证检验该区域的城市等级对产业价值链增值能力的影响。结果显示, 集成电路产业价值链的核心环节呈现倒U型的“哭泣曲线”形态, 生产制造、封装测试等中下游环节拥有较高增值水平; 长三角的城市等级对于集成电路企业的增值能力存在正向影响, 其与成本费用率、企业规模的交互效应分别对企业增值能力产生正向和负向影响。提出城市群的空间布局与产业布局要加强良性互动, 更加重视产业链“制造”环节, 健全区域价值链分工推进机制。

【关键词】城市群; 区域价值链; 雁阵模式; 集成电路产业

【中图分类号】F427; F062.9

长三角高质量一体化发展作为国家战略, 其重点是依托长三角这一世界级城市群, 打造国际一流的产业集群, 推动区域制造业迈向全球价值链的中高端。尤其在新冠肺炎疫情和“逆全球化”引发全球供应链和产业格局深刻变化的形势下, 中国制造业正面临着国际分工体系重构所带来的重大风险和挑战。构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局, 提升产业链、供应链现代化水平, 已成为党中央在变局中开新局的重大决策部署。而产业基础扎实、产业链条完整的长三角地区能否化危为机, 进一步畅通区域内优势主导产业的上中下游产业链, 是其实现高质量一体化发展的关键所在。在长期的发展过程中, 长三角区域内部形成了比较完善的产业配套能力, 特别在此次新冠疫情冲击中表现得更加明显, 一些因疫情断裂的产业链条可就近在长三角范围内补回来, 长三角经济在疫情冲击中也显得较为稳健², 这均得益于长三角地区形成了优势互补、配套能力较强的区域产业价值链分工格局。

价值链的概念最初用于描述企业在生产经营中一系列既分离又关联的价值创造活动^[1]。当价值链的分析对象从一个企业转向整个产业时就形成了产业价值链。而在产业价值链的分析框架中, 地理范围作为一个重要的影响因素, 决定了产业在何种区

¹收稿日期: 2020-08-07

基金项目: 国家社会科学基金青年项目(16CTJ012); 上海市人民政府决策咨询研究基地专项课题(2020-YJ-N02)

作者简介: 费文博(1982-), 男, 云南曲靖人, 博士研究生、统计师, 研究方向为产业经济、区域与城市经济; 于立宏(1965-), 女, 黑龙江伊春人, 博士、教授、博士生导师, 研究方向为产业经济、资源与能源经济; 叶晓佳(1981-), 女, 浙江平阳人, 博士、副教授, 研究方向为社会经济统计方法与应用。

²《长三角, “链”接一体化》, 浙江日报, 2020年6月6日第1版。

域范围内分布以及价值链的不同环节在哪些区域实现。依据价值链分布的地理范围, Kaplinsky、Gereffi and Kaplinsky、Humphrey and Schmitz 等从产业如何在全球范围内分布以及不同的价值链活动在哪些国家或地区进行的角度, 提出了全球价值链(Global Value Chains, GVCs)^[2~4]。在中国经济全面融入全球产业分工体系的大背景下, 为实现产业转型升级和协调区域经济发展的目标, 刘志彪、黎峰、潘文卿、赵立翔等提出要延长 GVC 在国内的环节, 利用中国广阔的腹地发展国内价值链(National Value Chains, NVCs), 发挥大国经济体系循环累积所形成的价值链优势, 以突破在 GVC 中“被俘获”“低端锁定”的困境^[5~8], 然而, 由于中国各地区之间存在较大的发展差距, 使得 NVC 不可能一蹴而就在全中国范围内形成, 而毗邻地区之间的经济发展水平较为接近, 区域分割力量相对较弱, 因此构建国内区域价值链分工体系(Domestic Regional Value Chains, DRVCs), 是大国国家价值链分工的现实选择^[9,10]。通过构建以区域产业关联为基础的 DRVC, 能够促进价值链的空间集聚, 促进区域经济发展和产业升级^[11]。从长三角的情况来说, 该区域的产业价值链分工体系具有显著的“雁阵模式”特征, 即上海作为区域内唯一的超大型城市, 成为当之无愧的“头雁”, 而“次头雁”“中雁”和“尾雁”则分别由次中心城市、重要节点城市以及其他中小城市所组成, 共同构成了中心城市的发展腹地。

在推动长三角区域经济高质量发展的进程中, 集成电路产业无疑发挥着举足轻重的支撑作用。一方面, 集成电路作为电子信息产业的核心, 在国民经济与社会发展中发挥着战略性、基础性和先导性作用, 特别是随着大数据、云计算、人工智能、物联网等新一轮科技产业革命的到来, 作为其核心的集成电路产业在很大程度上影响了未来科技产业革命的发展, 因此成为各个国家和地区在国际竞争中抢占发展先机的必争之地。另一方面, 长三角的集成电路产业规模占据全国的“半壁江山”, 该地区三省一市 2018 年的集成电路产量达到 864.33 亿块, 占全国产量的 50%³。此外, 除了产品产量与产业规模在全国独占鳌头之外, 从龙头企业集聚度、产业链完整度以及技术应用先进度来说, 长三角均引领全国集成电路产业发展之先, 并成为其打造世界级城市群的重要支柱产业。基于此, 本文以集成电路产业为例, 研究长三角区域价值链分工的“雁阵模式”。

本文可能的理论贡献在于, 探讨基于城市群的区域价值链分工“雁阵模式”, 剖析这一特定地理范围内价值链分工的基本特征, 以及城市群与区域价值链分工之间的互动关系。同时, 聚焦集成电路这一战略性新兴产业, 定量测度长三角区域价值链各环节的增值水平, 并检验该区域的城市等级对于产业价值链增值能力的影响。这些研究对于促进长三角城市群内部的产业分工与协作, 以及中国特大型城市群之间错位与互补发展都具有现实指导意义。

1 基于城市群的区域价值链分工模式

1.1 区域价值链“雁阵模式”的特征分析

“雁阵模式”最早由日本经济学者赤松要于 20 世纪 30 年代提出, 后经小岛清为代表的相关学者的发展完善, 用于解释地区间产业转移和升级的过程^[13]。早期的“雁阵模式”试图解释日本作为后发国家, 如何利用比较优势的变化从而实现赶超, 后被用于解释 20 世纪 60 年代到 80 年代的“东亚奇迹”(The East Asian Miracle)。因此, “雁阵模式”成为对地区间经济发展不平衡、产业发展具有明显地区梯度现象的描述, 为后发国家制定赶超政策而服务^[14]。

事实上, 不仅在国家间产业的转移方面存在梯次转移的“雁阵模式”, 在不同规模等级城市所组成的城市群落内部, 基于价值链分工所形成的区域经济内循环也可形成“雁阵模式”。在城市群区域价值链的“微笑曲线”(见图 1)上, 中心城市处于“头雁”位置, 占据着研发设计、市场营销、管理总部等上下游环节的区域价值链高端, 成为了高级要素与资源的集聚地和创新的高地, 对整个区域经济产生最强的辐射带动效应; 次中心城市作为“次头雁”, 在城市体系中发挥着举足轻重的作用, 成为优势产业或企业的集聚地以及创新次高地, 对特定区域产生较强的辐射带动作用; 区域重要节点城市作为“中雁”, 具有较好的发展环境, 成为中心城市或次中心城市主要配套产业的集聚地和重要要素的集聚地; 而对于城市群外围的中小城市则作为“尾雁”, 成为一般性配套产业和要素的集聚地。

³相关统计数据来自《中国统计年鉴(2019)》, 由作者整理和计算。

以长三角城市群为例，上海作为直辖市和区域内唯一的超大型城市，成为技术研发、企业总部、市场销售以及高端制造业和现代服务业的集聚地，对区域内城市产生较强的辐射带动作用。杭州、宁波、南京、合肥等省会城市和副省级城市，以及苏州、无锡等经济规模进入“万亿俱乐部”的重要城市则成为区域次中心，聚集了一批优势的特色产业以及技术创新要素。而绍兴、嘉兴、温州、台州、南通、盐城、扬州、徐州、常州、芜湖等地级市则成为区域内重要节点城市，成为主要的配套产业集聚地。此外，其他的中小城市则成为一般性配套产业集聚地。

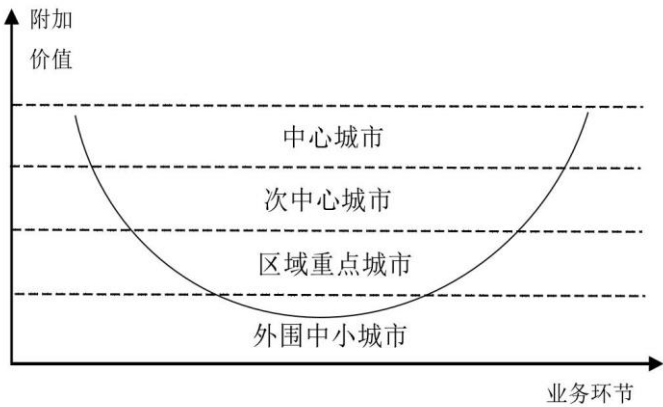


图 1 基于城市群的区域价值链分布图

资源来源：由作者绘制

1.2 城市群与区域价值链分工的互动关系

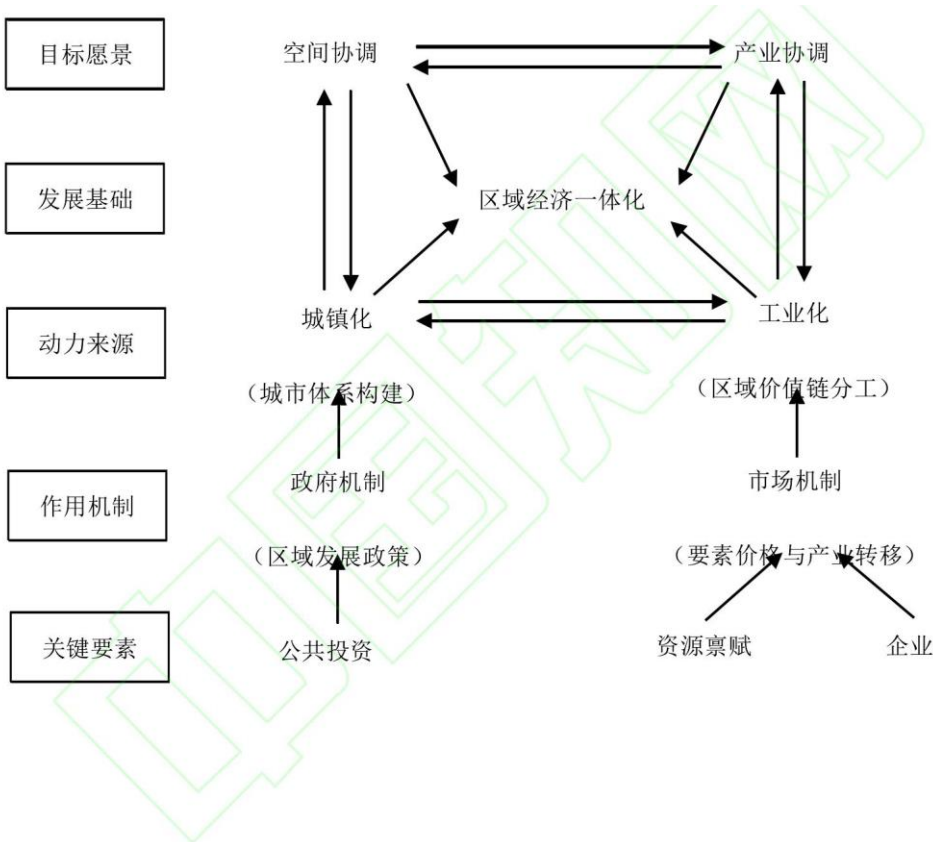
探讨城市群与区域价值链分工的互动关系，其实质是地理空间维度和产业发展维度的融合发展问题。在以城市群为主体形态的特定空间范围内，区域的协调可持续发展是其目标愿景，通过以区域经济一体化为基础，打破地方保护和行政分割，促进城市群内部从城市间分治向城市间融合转变，形成共同的发展价值取向，建立相互联结、跨城整合的分工与合作关系，构建内生性的互惠机制，实现城市群整体利益与城市个体利益的共赢。

区域协调发展既包括空间协调，也包括产业协调。空间协调的动力来源于城镇化。在区域公共政策以及城市空间规划的政府机制作用下，基于对城市的资源禀赋、经济基础以及发展定位的综合考虑，对各城市匹配差异化强度的公共投资，为发育出具有不同规模等级的城市群落奠定了重要基础。与此同时，在产业协调的过程中，工业化则是其动力来源。特别是进入工业化的中后期，产业分工从产业间分工向产品内价值链分工转化，产业协调不仅是产业之间结构比例、发展水平的协调，而是依托资源禀赋、企业主体等关键要素，在要素集聚效应、产业梯度转移等市场机制作用下，构建起产业价值链的分工体系，实现价值链上不同生产环节的协同合作。在城镇化与工业化的双重动力驱动下，就实现了城市体系构建与区域价值链分工相融合的格局。在政府机制和市场机制的作用下，区域性的产业价值链从中心城市向着腹地城市分散布局，与此同时，产业价值链的转移与扩散，又促进了城市个体的发展以及城市群落之间的经济联系，编织起更趋紧密的城市网络和产业网络。

1.3 城市群区域价值链升级路径

产业升级一般是指产业由低技术水平、低附加值状态向高技术、高附加值状态演变的过程。从产业价值链的角度来研究产业升级时，则是指企业、城市或国家通过嵌入价值链获取技术进步和市场联系，从而提高竞争力，进入到附加值更高的经济活动之中。对于城市群区域价值链的升级路径而言，可从整体和局部两个层面来进行探讨。

以长三角城市群为例，其整体的升级方向是以区域高质量一体化为目标，加快城市群现代交通体系建设，打通阻碍要素流动的行政壁垒，健全一体化发展的利益分享机制，更好地提升城市群功能空间分工的水平网。同时，还将代表国家参与 GVC 的竞争，从过往注重加工贸易的价值链低端环节，向着创新驱动的高附加值环节攀升。而从城市群的各个局部来说，不同规模等级的城市需要分别明确各自的升级路径。上海作为区域和全国的经济中心城市，要对照国际最高标准和最好水平，打造国际一流的营商环境，强化全球资源配置、科技创新策源、高端产业引领、开放枢纽门户等功能，着力嵌入到 GVC 中高附加值的战略性环节。而对于杭州、宁波、南京、苏州、无锡和合肥等区域次中心城市而言，一方面，要主动对接核心城市，借助中心城市对外开放的“门户优势”，依托优势产业和特色资源，在 GVC 中的价值阶梯中不断攀升；另一方面，则要发挥对周边中小城市的溢出效应，在区域价值链体系中发挥承上启下的价值传递功能。此外，对于区域内的中小城市而言，要充分发挥好区域价值链的生产迂回和专业化分工的优势，加强与中心城市、次中心城市的产业关联和循环，在参与区域价值链的深度和广度上获得经济发展的红利。



资料来源：由作者绘制

2 长三角集成电路产业价值链分工的实证分析

2.1 研究策略

对于产业价值链增值水平的测算，通常的做法是运用区域间投入产出模型，测算不同区域或产业的分工水平指数或增值能力指数^[16, 17]。然而，由于缺乏城市间的投入产出表，因此难以按照常规方法来测算城市群的产业价值链增值水平。考虑到研究数据的可得性和代表性，选取长三角地区集成电路上市公司作为研究对象，具体的研究思路是：①以集成电路产业所涵盖的业务领

域为依据，对照上市公司的主营业务范围，初步筛选出长三角地区三省一市的集成电路上市公司，并将研究时期确定为 2011~2018 年。在此基础上，剔除年报发布时期短于研究时期、年报数据波动幅度较大的企业，最终将 57 家上市公司作为研究样本；②依据上市公司年报数据，测算出每家企业的增加值。在此基础上，依据企业主营业务，判断其在产业链上所处的生产环节，并按照生产环节对样本企业进行分组，从而计算出长三角集成电路产业链上各生产环节的增值水平；③在描述统计的基础上，构建面板计量模型，进一步检验城市等级对集成电路产业增加值的影响。

2.2 产业价值链增值水平测算

作为衡量企业增值水平的核心指标，企业增加值率 (Value-added Ratio, VAR) 是企业增加值占总产出的比重，而企业增加值是指企业在报告期内以货币表现的工业生产活动的最终成果，是企业生产过程中新增加的价值。根据国家统计局关于规模以上工业增加值的核算方法，本文采用分配法来计算企业增加值，计算公式为：企业增加值=劳动者报酬+生产税净额+固定资产折旧+营业盈余。由于采用的基础数据来源于上市公司年报，受限于年报披露数据，对企业增加值每个项目的计算采取近似指标来代替⁴。

在计算和汇总各集成电路上市企业年度增加值的基础上，得到 2011~2018 年的长三角地区集成电路产业增加值率。从图 4 所展示的变化趋势来看，8 年间可分为两个阶段：第一阶段是 2011~2015 年，这一时期的增加值率从 29.7%逐步上升至 36.1%；第二阶段是从 2016~2018 年，这一时期的增加值率大幅下降至 25.5%—导致集成电路产业增加值率下降的原因可能在于：自 2014 年 6 月国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》之后，在政策支持和市场需求的双重驱动下，集成电路产业的投资规模迅猛扩张，产能大幅提升，致使该产业的投入产出效益下滑。

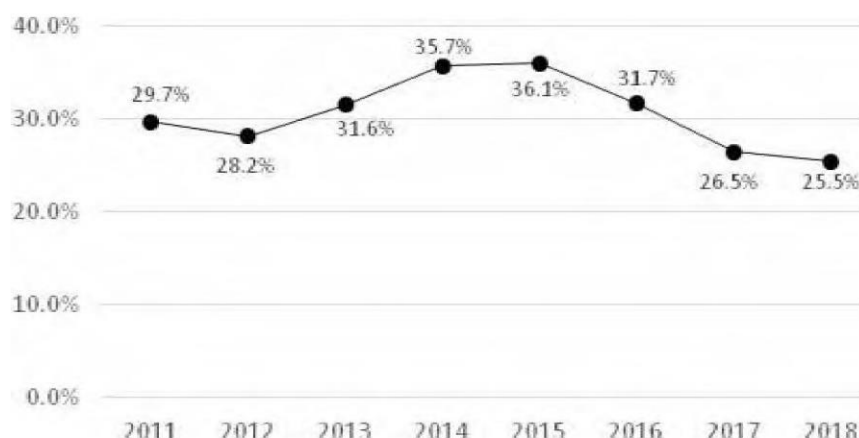


图 3 2011~2018 年长三角集成电路产业增加值率变化趋势图

在计算集成电路产业整体增值水平的基础上，进一步测算该产业价值链条上各环节的增值水平。对于集成电路产业链来说，其核心环节包括了设计 (Fabless Design, FD)、制造 (Manufacture, M) 和封装测试 (Assembly and Test, AT) 等环节，其中，IC 设计处于产业链上游，IC 制造处于产业链中游，而封装测试则处于产业链下游。从产业配套的角度，集成电路产业链还包括了设备制造 (Equipment Manufacturing, EM)、材料及化学品制造 (Materials and Chemicals Manufacturing, MCM) 等辅助环节。由于企业存在多元化经营的情况，把涉及 2 个核心生产环节的企业归入“半产业链”组；把业务范围覆盖所有核心环节的企业，归入“全产业链”组。表 1 展示了 2011~2018 年长三角集成电路产业价值链各环节的增加值率，从中可以发现三方面特征：

⁴限于篇幅，企业增加值各项的计算公式省略。如有需要的，可向作者索要。

①核心生产环节增值率从高到低的顺序依次为 M>AT>FD, 处于价值链中游的生产制造环节的增值率最高, 而处于价值链上游的设计环节的增值率反而最低, 恰好形成了与价值链“微笑曲线”相反的倒U型“哭泣曲线”(见图4)。这说明生产制造环节是长三角集成电路产业的“强链”环节, 后续应把改进制造的工艺与质量, 提升价值链位势, 作为产业链条升级的攀升路径; ②从“半产业链”组来看, 多数企业的业务集中于FD环节和M环节, 其增加值率也高于从事单一核心环节的企业。这说明, 企业通过实施产业链纵向一体化的发展战略, 同步拓展FD、M等中上游环节的业务, 可为集成电路企业发展提供较强的增值能力; ③对于辅助生产环节的增值率, MCM环节的增加值率在集成电路产业链的各环节中最低, 而EM环节的增加值率则最高, 说明即便是产业链的非核心环节, 同样可以具备较高的增值能力。因此, 在推动产业链整体发展过程中, 要高度关注和重视价值链辅助配套环节, 特别是先进制造环节的发展。

表1 2011~2018年长三角集成电路产业价值链
各环节增加值率

产业链环节		企业数量	企业年均 增加值率
FD		17	28.08%
M		2	38.95%
AT		7	32.2%
EM		5	51.31%
MCM		9	25.48%
半产业链	FDM	10	39.97%
	FDAT	3	26.88%
全产业链		4	31.92%
合计		57	30.6%

资料来源: 由作者计算所得

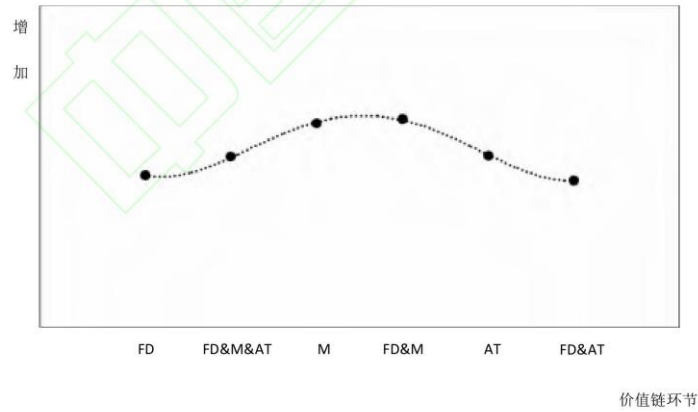


图 4 长三角集成电路产业核心环节增值水平分布图

2.3 城市等级对于产业价值链增值水平的影响

(1) 模型设定

为实证检验城市等级对于产业价值链增值水平的影响，构建基准回归模型：

$$VAR_{it} = \alpha + \beta_1 CC_{it} + \beta_2 SC_{it} + \beta_3 IOC_{it} + \gamma X_{it} + \mu_t + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， i 表示上市公司， t 表示年份； CC_{it} 、 SC_{it} 和 IOC_{it} 分别表示中心城市、次中心城市、区域重要节点城市的虚拟变量，企业总部所在地属于相应类型城市的，则取值为 1，否则取值为 0； X_{it} 为控制变量，主要从三个方面选取：企业资产总额 (Total Assets, TA) 的对数值代表企业规模效应；净资产收益率 (Return on Equity, ROE) 代表企业盈利能力；成本费用率 (Cost and Expense Ratios, CER) 代表企业成本控制能力。

本研究的数据来源于中商产业研究院的上市企业数据库，包括在港股、A 股、新三板市场上市的企业。考虑到面板数据的相对完整性，研究时期选择为 2011~2018 年，这一时期也是长三角地区集成电路企业上市数量相对较多的时期。由于时期数 $t=8$ 、样本数 $n=57$ ，故该面板数据为短面板。

(2) 结果分析

对短面板模型进行回归，首先需要对面板模型的类型进行检验。通过 LM 检验，支持采用个体随机效应模型，并使用 FGLS 的方法进行回归。同时，还考虑到核心变量 (城市等级) 与控制变量之间可能会产生协同效应，因此在基准回归模型中引入相关变量的交叉项。

从表 2 所示的回归结果来看，作为核心解释变量的城市等级对于企业增加值率的影响体现在三个层面：①从模型 1 和模型 2 来看，城市等级越高，对于企业增加值率的正向影响就越大。这一回归结果验证了前文的理论分析，即中心城市对于区域产业链的高附加值环节具有较强的集聚效应，而且随着城市等级的下降，对高附加值环节的集聚效应也相应降低；②从模型 3 来看，城市等级与成本费用率的交互效应对企业增加值率产生正向影响。这说明，企业选择在中心城市和次中心城市进行布局，虽然生产经营的费用率相对较高，但是大城市所拥有的高品质公共服务供给以及多样化生产配套，有助于吸引高附加值的经济活动

在该地集聚；③从模型 2 和模型 3 来看，城市等级与企业规模效应的交互效应对企业增加值率产生负向影响，这说明处于中心城市和次中心城市的企业来说，企业规模越大，未必带来企业附加值的提升，生产业务分散布局或转移到邻近的低等级城市，反而可能成为企业发展的理性选择，这也可以从中芯国际、紫光锐展、华虹半导体等集成电路龙头企业纷纷在宁波、绍兴、无锡、徐州等地投资布局中得到印证⁵。

表 2 城市等级对长三角集成电路价值链增值影响的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
CC	0.0954 (0.0089)	0.5003*** (0.2041)	0.1796 (0.1878)
SC	0.0157 (0.0913)	0.3701 (0.2313)	0.0838 (0.2121)
IOC	-0.0268 (0.082)	0.1261 (0.183)	0.4874* (0.2692)
lnTA		0.011 (0.0154)	0.0106 (0.0094)
CER		-0.7911*** (0.0942)	-1.1366*** (0.0756)
ROE		-0.0022 (0.0193)	
CC×lnTA		-0.0543*** (0.0194)	-0.0532*** (0.0151)
SC×lnTA		-0.0349* (0.021)	-0.0343** (0.0174)
IOC×lnTA		-0.011 (0.0171)	-0.0176 (0.0124)

⁵ 《长三角集成电路产业地图：资本、技术推动产业链协同加速》，第一财经，2019 年 4 月 29 日。

CC×CER			0.4452*** (0.1431)
SC×CER			0.3805*** (0.1489)
IOC×CER			-0.3523 (0.321)
常数项	0.3384*** (0.0758)	0.8045*** (0.1821)	1.0665*** (0.1128)
样本量	387	387	387
R ²	0.338	0.6025	0.59

注：括号内为 z 统计量，***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的水平上显著

2.4 稳健性检验

(1) 基于珠三角的对比检验

除长三角外，珠三角也是中国集成电路产业的重要集聚区域。从集成电路上市企业基础信息的梳理情况来看，珠三角地区共有符合条件的上市企业 16 家，其中，深圳 10 家，珠海 3 家，佛山、东莞和揭阳等各 1 家，企业的地理分布与城市群的区域范围具有一定的匹配性，并且区域内城市体系发育较为成熟，与长三角之间具有较强的可比性。

从企业所处的产业链环节来说，珠三角集成电路产业价值链主要包括 4 种生产环节，即 FD、AT、FD&M、FD&AT，各环节的上市企业数和增加值率见表 3。同时，依据城市对珠三角区域的辐射带动强度，将深圳市设定区域中心城市，珠海市设定为区域次中心城市，而其他地级市则为区域重要节点城市。通过测算 2011-2018 年珠三角集成电路产业价值链各环节的增值水平，该区域的增加值率分布依然呈现倒 U 型的“哭泣曲线”形态。与长三角的对比分析可以发现，珠三角集成电路产业价值链各环节的增加值率普遍高于长三角地区；AT 环节在该区域各价值链环节的增值水平最高，而长三角的 AT 环节则处于中等水平；除 AT 环节之外，珠三角其他环节增值率的排序均与长三角相同。

AT 通常被认为是集成电路产业链中增值水平相对较低的环节，但从实证结果来看，无论是长三角还是珠三角，AT 环节的增值程度均不低，这可能与中国集成电路产业发展的现实环境有关。相对于其他环节，封测行业技术壁垒和国际限制较少，同时得益于国内终端电子产品的旺盛需求，部分封装企业在高端先进封装技术上已达到国际先进水平。这也说明，产业价值链的各个环节其实没有“高低贵贱”之分，每个城市通过嵌入价值链分工的产业体系中，大力培育和发展符合自身资源禀赋特点的生产环节，均能分享到产业发展带来的红利。

表 3 2011-2018 年珠三角集成电路产业价值链

产业链环节	企业数量	企业年均 增加值率
FD	6	35.50%
AT	4	43.92%
FDM 半产业链	5	42.45%
FDAT	1	33.74%
合计	16	40.67%

资料来源：由作者计算所得

从面板回归来说，该区域的短面板模型适用于混合回归模型，表 4 展示了两个模型的回归结果。总体来看，集成电路企业在中心城市的集聚，并未带来其增加值率显著的影响，而从模型 2 来看，在次中心城市的集聚，有助于提升集成电路企业的增加值率，这与长三角地区的计量结果略有不同。从交互效应来说，企业处于次中心城市的等级与其规模的交互效应为负值，这与长三角地区的检验结果相一致，但是企业处于次中心城市的等级与成本费用率的交互效应为正值，并且企业处于中心城市的等级与企业规模、成本费用率的交互效应均不显著。此外，值得注意的是，企业规模对于企业增加值率产生显著的正向影响，一种可能的解释是，珠三角地区的集成电路企业还处于规模扩张的快速成长期，处于此阶段的企业拥有相对较大的增值能力。

表 4 城市等级对珠三角集成电路价值链增值影响的回归结果

变量	(1)	(2)
CC	-0.0622 (-1.05)	0.4589 (1.52)
SC	0.0088 (0.09)	0.4264** (2.16)
InTA	0.0151* (2.00)	0.0449*** (2.79)
CER	-0.6774*** (-3.42)	-0.6217*** (-2.60)

ROE	0.0340 (0.78)	0.0305 (0.54)
CC×lnTA		-0.0326 (-1.50)
SC×lnTA		-0.0947*** (-6.49)
CC×CER		-0.3433 (-1.25)
SC×CER		0.8218*** (3.51)
常数项	0.7540*** (4.91)	0.4669** (2.46)
样本量	101	101
R ²	0.4920	0.6364

注：括号内为 z 统计量，***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的水平上显著

(2) 基于双重差分法的检验

为缓解上述计量模型可能存在的内生性问题，进一步采用双重差分法来进行准自然实验。2014 年 6 月，国务院印发了《国家集成电路产业发展推进纲要》，这对于中国集成电路发展无疑是有重大影响的事件，为本文使用双重差分法提供了难得的准自然实验环境。具体而言，引入实验期虚拟变量 D_{2015} ，若年份大于等于 2015，则赋值为 1，否则为 0。构建的面板模型为：

$$VAR_{it} = \alpha + \beta_1 CC_{it} + \beta_2 SC_{it} + \beta_3 IOC_{it} + \beta_4 D_{2015} + \beta_5 CC_{it} \times D_{2015} + \beta_6 SC_{it} \times D_{2015} + \beta_7 IOC_{it} \times D_{2015} + \gamma X_{it} + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

从表 5 的回归结果来看，模型 1 显示变量 D_{2015} 的系数为负且显著，这与前文测算的 2011~2018 年长三角地区集成电路产业增加值率变化趋势保持一致，即《纲要》的颁布实施，助推了集成电路产业规模的快速扩张，但是对于整个产业乃至到每家企业的增加值率而言却是下降的。虽然变量 D_{2015} 的系数是显著的，但是对比表 2 中的模型 2 和模型 3 来说，加入 D_{2015} 对于城市等级

变量 CC、SC 和 IOC 回归系数的影响微乎其微。与此同时，从模型 2 来看，除 SC 与 D_{2015} 的交互项系数在 10%的水平上显著外，其余城市等级变量与 D_{2015} 的交互项系数均不显著。因此，进一步验证了之前实证结果是稳健的。

表 5 基于双重差分法的回归结果

变量	(1)	(2)
CC	0.1745 (0.2124)	0.4771*** (0.2015)
SC	0.0827 (0.2274)	0.2429 (0.2087)
IOC	0.5098*	0.1399

	(0.2995)	(0.1673)
D_{2015}	-0.0263** (0.0132)	-0.0013 (0.0222)
$CC \times D_{2015}$		-0.0104 (0.0346)
$SC \times D_{2015}$		-0.057* (0.0309)
$IOC \times D_{2015}$		0.0107 (0.0354)
InTA	0.0177* (0.0108)	0.0115 (0.0147)
CER	-1.1342** (0.1093)	-0.7882*** (.0886)

ROE		-0.0064 (0.0182)
CC×lnTA	-.0534*** (0.0155)	-0.0514*** (0.02)
SC×lnTA	-.0340** (0.0173)	-0.019 (0.019)
IOC×lnTA	-.0196 (0.0127)	-0.013 (0.0152)
CC×CER	.4563*** (0.1638)	
SC×CER	.3781**	

	(0.1636)	
IOC×CER	-.3564 (0.3472)	
常数项	1.0076*** (0.1534)	0.8007*** (0.1733)
样本量	385	385
R ²	0.5797	0.597

注：括号内为 z 统计量，***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的水平上显著

3 主要结论及政策建议

本文从价值链的基本原理出发，探讨基于城市群的区域价值链分工“雁阵模式”，剖析这一特定地理范围内产业价值链分布的基本特征、城市群与区域价值链分工的互动关系。在此基础上，进一步以集成电路产业为例，测算了 2011~2018 年长三角集成电路产业价值链各生产环节的增值水平，实证检验了城市等级对于产业价值链增值水平的影响。主要得到以下结论：

(1)集成电路产业价值链的核心环节呈现倒U型的“哭泣曲线”形态，生产制造、封装测试等中下游环节拥有较高的增值水平，而处于价值链上游的设计环节的增值水平则相对较低。对于采取纵向一体化战略、拥有多个价值链环节的企业而言，同时占据设计和生产制造等环节的企业具有较高的增值水平，而同时占据设计和封装测试等环节的企业则增值水平相对较低。此外，除产业链的核心环节之外，集成电路配套环节的设备制造企业具有较高的增值水平，而材料和化学品制造企业的增值水平相对最低。

(2)从实证检验结果来看，总体上验证了城市等级对产业价值链增值能力存在正向影响的基本判断，即城市群内等级越高的城市，对于区域价值链的高附加值环节具有较强的集聚效应；随着城市等级的下降，对高附加值环节的集聚效应也相应降低。从变量之间的交互效应来说，城市等级与企业规模的交互效应对企业增值水平产生负向影响，位于较高等级城市的企业在扩大生产规模的同时并未带来生产活动附加值的相应提升；城市等级与成本费用率的交互效应未能通过稳健性的检验，这一交互效应应在长三角地区和珠三角地区产生出相反的影响。

基于以上结论，为实现城市群与集成电路产业集群的良性互动，推动长三角区域价值链分工“雁阵模式”实现更高质量的发展，提出以下对策建议：

(1)推动城市群空间布局与产业布局的良性互动。长三角地区的各类城市需要充分发挥区域分工协作、产业联动互补的有利条件，更加主动地融入到区域产业价值链的组织体系之中，整合区域资金、技术、人才等优势要素，扩大区域市场规模，提升区域整体竞争力。各城市要秉持产业链条没有“高低贵贱”之分理念，无论是嵌入区域价值链的何种生产环节，只要在提高生产技术水平、实现内涵式发展上下功夫，就能够在区域经济内循环中分享到发展“红利”。与此同时，除了城市群内部要加强城际间的产业分工与协同之外，各大城市群之间也要注重产业的错位发展。比如，长三角地区具有发展集成电路全产业链的实力，但仍可侧重于高端芯片的制造以及先进配套设备的制造；而珠三角地区则可以侧重于设计以及高端封装测试产品的发展。

(2)更加重视产业链的“制造”环节。在推动城市产业转型升级的过程中，务必高度重视“生产制造”环节在产业发展中的重要基础性作用。一段时间以来，轻视生产制造等实体经济，偏重发展金融、房产等虚拟经济，已导致经济发展出现“脱实向虚”、“泡沫化”等结构性失衡问题，本研究的结论也充分支持生产制造环节具有较强的增值能力和发展潜能。因此，对于长三角地区的各类城市而言，在推动高质量发展的进程中，关键要找准产业定位，瞄准先进制造业和装备制造业等高端制造领域，切实提升城市产业发展的“硬核实力”。

(3)健全完善区域价值链分工的推进机制。统筹用好政府调控机制和市场配置机制，持续降低城市群内部的产业转移成本和要素流动障碍，积极搭建跨地域的产业创新平台以及促进产业转移的共建园区平台，实现地方政府产业投资基金、国有和民营资本投资的联动。充分发挥好龙头企业的辐射带动作用，以企业微观层面的产业链条升级带动产业整体转型升级，进而增强区域经济的内生活力。

参考文献：

[1]迈克尔·波特. 竞争优势[M]. 北京：华夏出版社, 2004.

[2]Raphael Kaplinsky. Spreading the Gains from Globalization: What Can Be Learned from Value-Chain Analysis? [J]. Problems of Economic Transition, 2000, 90(1): 112-122.

[3]Gereffi Gary, Raphael Kaplinsky. The Value of Value Chains: Spreading the Gains from Globalization [M]. Special issue of the IDS Bulletin, 2001, 32(3).?

-
- [4]John Humphrey, Hubert Schmitz. How does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters? [J]. Regional Studies, 2002, 36(9):1017-1027.
- [5]刘志彪, 张杰. 从融入全球价值链到构建国家价值链: 中国产业升级的战略思考[J].
- [6]黎峰. 中国国内价值链是怎样形成的? [J]. 数量经济与技术经济研究, 2016(9):76-94.
- [7]潘文卿. 中国国家价值链: 区域关联特征与增加值收益变化[J]. 统计研究, 2018, 35(6):18-30.
- [8]赵立祥, 赵蓉. 国内价值链构建、产品密度深化与制造业升级. 软科学, <https://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1268.G3.20201006.1752.002.html>. ?
- [9]张少军, 刘志彪. 区域一体化是国内价值链的“垫脚石”还是“绊脚石”: 以长三角为例的分析[J]. 财贸经济, 2010(11):118-124.
- [10]费文博, 于立宏, 叶晓佳. 融入国家价值链的中国区域制造业升级路径研究[J]. 经济体制改革, 2017(5):61-68.
- [11]袁嘉琪, 卜伟, 杨玉霞. 如何突破京津冀“双重低端锁定”: 基于区域价值链的产业升级和经济增长效应研究[J]. 产业经济研究, 2019(5):13-26.
- [12]吴敏琳. 中国集成电路产业国际竞争力研究: 基于全球价值链视角[D]. 北京:商务部国际贸易经济合作研究院, 2019.
- [13]Kojima, K. The "Flying Geese" Model of Asian Economic Development: Origin, Theoretical Extensions, and Regional Policy Implications [J], Journal of Asian Economics, 2000, 11(4):375-401.
- [14]李绍荣, 李雯轩. 我国区域间产业集群的“雁阵模式”: 基于各省优势产业的分析[J]. 经济动态, 2018(1): 86-102.
- [15]李兰冰. 中国区域协调发展的逻辑框架与理论解释[J]. 经济动态, 2020(1): 69-82.
- [16]Robert Koopman, Zhi Wang, Shang-jin Wei .How Much of Chinese Exports Is Really Made in China? Assessing Foreign and Domestic Value-Added in Gross Exports. NBER Working Paper, NO. 14109, 2008.
- [17]Pol Antras, Davin Chor. Organizing Global Value Chain [J], Econometric, 2012, 81(6):2127-2204.
- [18]赵金丽, 张璐璐, 宋金平. 京津冀城市群城市体系空间结构及其演变特征[J]. 地域研究与开发, 2018, 37(4):9-13.