

长三角城市群汽车产业链供应链空间耦合特征及规划响应*

Research on the Spatial Characteristics and Coupling Mechanism of Automobile Industry Chain and Supply Chain in the Yangtze River Delta Urban Agglomeration

熊梓洋 化星琳 彭 翀 XIONG Ziyang, HUA Xinglin, PENG Chong

摘 要 产业链供应链（以下简称“双链”）的协同与安全成为我国新时期发展的重要议题。以长三角城市群的汽车产业为研究对象，运用核密度和社会网络分析等方法探究“双链”上中下游的空间格局特征，并引入耦合协调模型，从“双链”内部耦合和“双链”与产业空间耦合两个角度剖析全域空间耦合特征。研究发现，“双链”企业均集中于沪宁合三市，下游汽车服务环节的相关企业与其他环节的总部企业及供应商联系均不紧密。“双链”内部耦合的“核心—边缘”现象显著但区域发展差异逐渐扩大，沿海产业空间对“双链”耦合发展的支撑作用不断增强。基于上述认识，提出长三角汽车“双链”耦合下的空间优化策略。

Abstract The synergy and security of industry chain and supply chains (hereinafter referred to as “dual chains”) have become important issues in China’s development in the new era. This article takes the automobile industry in the Yangtze River Delta urban agglomeration as the research object, employs methods such as kernel density and social network analysis to explore the spatial pattern characteristics of the upstream, midstream, and downstream segments of the “dual chains”, and introduces a coupling coordination model to analyze the global spatial coupling characteristics from two perspectives: internal coupling within the “dual chains” and coupling between the “dual chains” and industrial space. The study finds that enterprises in the “dual chains” are concentrated in Shanghai, Nanjing, and Hefei, and related enterprises in the downstream automobile service segment have loose connections with headquarters enterprises and suppliers in other segments. The “core-periphery” phenomenon of internal coupling within the “dual chains” is significant, but regional development differences are gradually widening, and the supporting role of coastal industrial space for the coupled development of the “dual chains” is continuously strengthening. Based on these findings, spatial optimization strategies under the coupling of the automobile industrial and supply chains in the Yangtze River Delta are proposed.

关键词 汽车产业链与供应链; 长三角城市群; 空间耦合机制; 优化策略

Key words automobile industry chain and supply chain; Yangtze River Delta urban agglomeration; spatial coupling mechanism; optimization strategy

文章编号 1673-8985 (2026) 02-0048-09 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j.supr.20260208

作者简介

熊梓洋

自然资源部城市仿真重点实验室
华中科技大学建筑与城市规划学院 硕士
化星琳
自然资源部城市仿真重点实验室
华中科技大学建筑与城市规划学院 硕士

彭 翀 (通信作者)

自然资源部城市仿真重点实验室
华中科技大学建筑与城市规划学院
副院长, 教授, 博士
pengchong@hust.edu.cn

0 引言

21世纪,随着各类外部冲击不断挑战全球产业链,各国纷纷采取技术保护、本土化生产的方式来保障本国产业链供应链的安全。同时我国本身“双链”仍然存在技术不足、连接不畅、协同较差等问题,这导致我国

*基金项目:国家重点研发计划项目课题“城市群都市圈‘三链’空间耦合机理及生产空间优化调控技术”(编号2022YFC3800103);教育部人文社会科学研究青年基金项目“‘要素配置—空间供给’视角下都市圈产业链创新链协同组织机制与模式研究”(编号23YJCZH296)资助。

跨区域、跨国家的“双链”面临着“断链”的风险。在此背景下,我国将“保障‘双链’安全,提升‘双链’韧性”提升至国家战略层面,推动了“双链”空间转型。“双链”从“扩张为主”转向“生产协同”,未来将以城市群都市圈等跨区域重点地区为依托,以传统制造业和先进制造业为重点,优化“双链”网络结构。除此之外,“双链”应从“效率优先”转向“安全可控”,通过本土化布局减少供应链的运行距离,加强供应商与客户之间的就地匹配模式,保障供应链的安全可控。因此,针对重点区域的优势产业剖析“双链”空间格局和耦合协调特征,对于深化区域合作、推动要素自由流动和市场一体化具有重要意义。

近年来,产业链供应链成为区域经济发展的重要研究内容之一,其中产业链是指在一定地域范围内,同一产业部门中的上、中、下游相关企业之间基于某种战略合作关系、围绕最终产品生产的增值过程而联结成的链式或网络系统^[1]。相较于西方基于价值链^[2]和经济组织层面^[3]对产业链的理解,从链接关系、空间联系和内在机制等角度探求产业链与我国经济发展特色更加契合^[4]。供应链则以企业的物流管理和生产规划为主,形成包括供应商、生产商和分销商的环节合作^[5-7]。学界对供应链的研究主要从产品流通^[8]、企业选址^[9]和网络组织关系^[10]等方面展开:目前对于以产业链供应链为基础的“双链”协同发展,认为“双链”之间具有鲜明的整体性和层次性,存在相互支撑、相互影响的关系^[11];而基于“双链”耦合的区域治理,则侧重于从链际协调^[12]、空间布局优化^[13]等角度提出优化机制。其中,城市群作为我国区域协同发展的主要空间模式,其间的产业关联和空间组织受到大量学者关注。城市群尺度下探究“双链”之间的地理耦合^[14]、功能关联^[15]、布局差异^[16]等方面已初步形成一定成果,但对于“双链”空间耦合的系统评估层面多采用经济模型进行测算,鲜有研究将“双链”的网络特征与空间要素进行有机结合。但在现代经济

学理论的视角下,资源性生产要素对塑造城市空间结构有着重要作用^[17]。城市群空间生长往往伴随着郊区化运动、人口迁移、产业转移、社会观念、技术发展等^[18],而“双链”相关企业在选择区位时同样会考虑生产要素的便捷性等因素。因此,在城市群尺度下“双链”空间耦合发展的首要条件是企业基于区位选择敏感性所做的决策行为,该决策行为与区域空间要素相互作用,共同驱动城市群结构变化。

鉴于此,本文以长三角城市群内27个城市为研究对象,从汽车产业出发,试图在剖析“双链”空间组织模式的基础上,从“双链”内部耦合和“双链”与空间耦合两个角度评估耦合水平,明确“双链”空间耦合的影响因素,以期掌握在不同要素影响下的“双链”耦合协调机制,为优化城市群空间结构和“双链”空间组织提供决策依据。

1 研究模型和样本数据

1.1 研究思路

企业的总部与分支机构之间、生产商与供应商在空间扩张、扩散等过程中,以城市地域为单位,进一步形成了结构复杂的城市网络与协作关系^[9]。从复杂网络角度来看,“双链”具有高度的相互依存性。“双链”是相互依存的网络结构,产业链中的企业相互合作,通过生产和加工将产品逐步转化为最终消费品,而供应链中的企业则为产业链企业提供各种必要的零部件、原材料和服务,支持产业链的运作。这种相互依存性使得两个网络之间形成了密切的联系和合作关系,高度耦合的“双链”网络系统通过消除产业链条断点与供应链条堵点,能够显著提升生产要素在城市群内的空间配置效率(见图1)。

除了网络耦合,以产业空间为主的资源性生产要素对塑造城市空间结构有着重要作用^[17]。无论是总部分支企业还是供应商企业,在进行企业布局时均会考虑到生产要素的便捷性、成本优势、市场接近度等因素。当专业化园区和创新平台等空间载体与“双链”系统

精准匹配时,能够为产业链各环节的地理集聚提供高效平台,缩短生产要素流动的时空距离,加速全环节的价值链转化,为城市群结构韧性治理提供科学依据。

因此本文将“双链”的空间耦合研究分为产业链与供应链之间的耦合协调研究,以及“双链”作为整体与空间的耦合协调研究两部分。第一部分“双链”之间的耦合协调研究主要对“双链”网络的拓扑结构展开耦合协调评估,第二部分“双链”耦合后与空间的耦合研究主要对空间的各类要素的发展情况与“双链”的发展情况之间的耦合协调进行评估,进而对评估结果展开具体分析(见图2)。

1.2 研究区域

《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》将长三角城市群范围划定为:以上海市,江苏

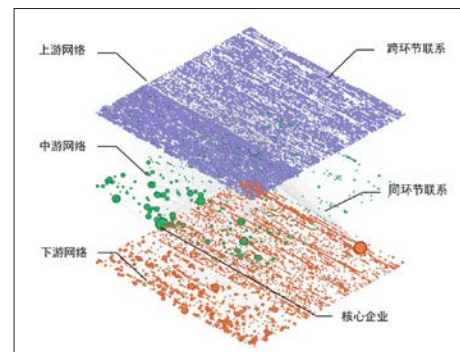


图1 “双链”上中下游协同网络
Fig.1 Upstream, midstream, and downstream collaboration network of industry chain and supply chain
资料来源:笔者自绘。

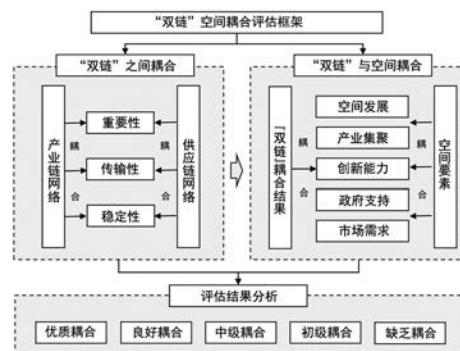


图2 产业链与供应链空间耦合评估框架
Fig.2 Evaluation framework for spatial coupling of industry chain and supply chain
资料来源:笔者自绘。

省南京、无锡、常州、苏州、南通、扬州、镇江、盐城、泰州，浙江省杭州、宁波、温州、湖州、嘉兴、绍兴、金华、舟山、台州，安徽省合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、滁州、池州、宣城27个城市为中心区，横跨江苏、安徽、浙江3省与上海市，国土面积共约22.5万km²。本文据此作为研究的空间范围。

1.3 数据来源

“双链”数据包括企业点位数据、供应商企业点位数据、“总部—分支”联系和“客户—供应商”联系，数据来源于国家企业信用信息公示系统、工商局、知识产权局、全国公共资源交易系统。其他相关数据包括统计年鉴数据、用地数据和开发区数据，数据来源于2002—2022年各省市统计年鉴、中国省级以上开发区分布变化数据集（2006—2018）^[20]。

根据《国民经济行业分类与代码（GB/T 4754-2017）》，结合相关代表研究及汽车生产流程^[21]，本文定义汽车制造业上游主要包括汽车零部件及配件制造、汽车车身，中游主要为汽车整车制造、改装汽车制造、电车制造及挂车制造，下游为汽车修理等（见表1）。

1.4 研究方法

1.4.1 社会网络分析

社会网络分析的核心在于将企业之间的联系视作网络整体，通过网络可视化及指标计算等分析网络与节点的拓扑结构特征^[22]。本文运用社会网络分析法比较“双链”的空间联系差异，将总部分支联系和供应商联系分别投影为城市之间的关系链接，构建“双链”的无向加权网络，进而挖掘长三角城市群“双链”协同发展的关键问题。

1.4.2 耦合协调模型

引入耦合协调度模型^[23]测度长三角城市群“双链”的耦合协调状况。耦合协调度模型包含耦合度 C_m 与耦合协调度 D_m 两个模型。耦合度 C_m 表征耦合理论中系统整体内各个子系统相互作用的强度，其计算原理为对多指标评价法得到的综合发展指数之间进行乘积与开

方，具体计算公式为：

$$C_m = \left[\frac{T_1 \times T_2 \times T_3 \times \dots \times T_n}{[(T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n)/n]^n} \right]^{1/n} \quad (1)$$

式中： T_1 、 T_2 、 T_3 、 \dots 、 T_n 等分别为各个子系统的综合发展指数， n 为评估主体的数量，本文取 n 为2。耦合度 C_m 为正向指标，其值为[0, 1]，该值越高，则评估主体或子系统之间的耦合程度越高。

耦合度只能表明两个系统彼此影响的程度，并不能客观反映两个系统耦合的效果是同好还是同坏。因此，本文选择在耦合度的基础上进一步计算耦合协调度指数，表征评估主体之间的协调发展水平，耦合协调度用 D_m 表示。具体计算公式为：

$$D_m = \sqrt{C_m \times T} \quad (2)$$

$$T = a\mu_1 + b\mu_2 \quad (3)$$

式中： T 为协调指数，该值越高，则评估主体的协调程度越好； a 、 b 为待定系数，一般取 $1/n$ 。为使评估结果清晰直观，本文将耦合协调度评价结果划分为5个等级（见表2）。

2 长三角汽车“双链”空间格局特征

2.1 空间分工：“双链”企业均在沪宁合集聚，供应商围绕重点企业邻近布局

基于长三角城市群范围内的总部分支企业数据，识别归属代码中的总部企业和供应

商，并结合《中国汽车工业企业信息大全（2022版）》，对零部件生产企业配套信息进行人工提取和整合，最终共筛选得到7 669条企业数据和13 521条供应商数据。产业链上游企业呈现低水平均衡分布，仅在城市群南部的温州形成片状集聚区，而其所对应的供应商则在合肥集聚效应显著。为实现准时化生产与均摊成本的目的，核心供应商往往围绕重要生产企业进行布局。中游企业整体密度较低，在上海、南京、合肥高度集聚，供应商则主要集中于上海。随着上汽集团、特斯拉等大型汽车制造企业的入驻，形成了强大的汽车产业集群，吸引大量供应商前来配套。下游企业则在上海和苏州形成明显后市场服务集聚区，供应商在合肥到上海的都市连绵带多中心集聚，围绕产业配套完善的地区进行布局。

2.2 同环节联系：组织管控驱动企业协同，市场竞争抑制同级供应

上游环节中的汽车零部件及配件制造企业的空间联系占据了产业链总联系的50%以上，环节内部企业联系频繁。当交易成本高于内部管理成本时，企业会通过组织化手段替代市场，尤其像上汽集团的总部与分支通过共享生产数据，有效提升了零部件的生产效率。中游整车制造企业间联系较弱，而下游汽车相关企业联系主要分布于上海、南京及中间的苏锡常一带（见表3）。所有同环节内供应商之

表1 汽车产业链环节划分体系
Tab.1 Link division system of automobile industry chain

	产业链环节	代码	经营范围
上游	汽车零部件及配件制造	C3670	机动车辆及其车身的各种零配件的制造
	汽车车身挂车制造	C3660	汽车车身制造
	汽车用发动机制造	C3620	汽车用发动机的研发、生产、制造
中游	汽柴油车整车制造	C3611	组装各类汽车零件与车身得到汽车整车
	改装汽车制造	C3630	利用外购汽车底盘改装各类汽车的制造
	低速汽车制造	C3640	农用三轮或四轮等载货汽车的制造
下游	汽车及零配件批发	F5172	汽车及其零配件的销售、物流、贸易、批发等
	汽车新车零售	F5261	
	汽车旧车零售	F5262	
	汽车零配件零售	F5263	
	汽车修理与维护	O8111	

资料来源：笔者根据国民经济行业分类中的中类C36汽车制造业下的行业小类对汽车产业链进行环节划分制作。

表2 耦合协调度等级划分准则

Tab.2 Classification criteria of coupling coordination degree

D值范围	耦合协调类型	耦合协调作用解释
0.8—1.0	优质耦合协调	耦合作用极强,协调作用极强
0.6—0.8	良好耦合协调	存在较强耦合作用,协调程度高
0.4—0.6	中度耦合协调	存在较强耦合作用,协调程度一般
0.2—0.4	初级耦合协调	存在一定耦合作用,协调程度较低
0.0—0.2	缺乏耦合协调	耦合作用弱,协调程度非常低

资料来源:笔者自制。

间的联系均十分稀少,上游整车企业和零部件厂商之间构成了汽车产业链中最主要的供应关系,其网络联系主要集中在上海、安徽和江苏(见表4)。这是由于处于同一环节(尤其是Tier1)的供应商,其核心角色是通过管理Tier2、Tier3供应链向下整合并将供应产品向上交付给OEM客户,而不是横向向竞争对手采购构成其核心产品的部件或服务。尤其其中游环节的整车厂之间存在一定技术壁垒,其主要负责将来自不同Tier1供应商的子系统组装成整车,往往倾向于清晰高效的垂直管理结构而非横向连接,因此产业链中游同环节企业之间合作较少。

2.3 跨环节联系:直营模式削弱中下游联系,链条延长导致服务脱嵌

汽车上游企业与中下游企业间具有密切合作关系,而中游整车厂与下游汽车服务企业的协同合作较少。上游相关的零部件总部企业需要高效指挥协调各地的生产基地、研发分支和销售网点,这必然要求总部与其分支之间建立强大的信息流、资金流和人才流。而随着以特斯拉、蔚来、理想等为代表的新势力车企的崛起,其普遍采用的直营模式完全绕开传统4S店体系,导致中下游企业之间联系逐渐减弱(见表5)。供应链网络方面,上游供应商则重点供应中游企业,而下游企业与上中游供应商的联系均较少,空间上主要集中在上海、苏锡常和合肥一带(见表6)。长三角的特殊性

表3 2022年长三角城市群汽车产业链同环节链接强度最高城市对(前10)

Tab.3 Top 10 city pairs with the highest intra-section linkage strength in the automotive industry chain of the Yangtze River Delta urban agglomeration in 2022

排名	上游—上游链接强度最高城市对	链接强度	中游—中游链接强度最高城市对	链接强度	下游—下游链接强度最高城市对	链接强度
1	上海—温州	27	上海—南京	7	上海—苏州	15
2	上海—苏州	23	南京—泰州	5	上海—南京	13
3	上海—台州	15	上海—苏州	5	上海—杭州	11
4	南京—无锡	14	上海—宁波	4	上海—合肥	10
5	南京—苏州	13	杭州—台州	4	苏州—无锡	7
6	南京—上海	10	合肥—泰州	3	苏州—常州	6
7	合肥—马鞍山	10	舟山—杭州	2	南京—泰州	4
8	杭州—绍兴	9	舟山—湖州	2	南京—合肥	4
9	南京—马鞍山	7	合肥—南京	2	杭州—舟山	4
10	上海—常州	7	南通—金华	2	合肥—芜湖	3

资料来源:笔者自制。

表4 2022年长三角城市群汽车供应链同环节链接强度最高城市对(前10)

Tab.4 Top 10 city pairs with the highest intra-section linkage strength in the automotive supply chain of the Yangtze River Delta urban agglomeration in 2022

排名	上游—上游链接强度最高城市对	链接强度	中游—中游链接强度最高城市对	链接强度	下游—下游链接强度最高城市对	链接强度
1	上海—合肥	9	—	—	上海—扬州	1
2	上海—苏州	7	—	—	合肥—常州	1
3	苏州—滁州	5	—	—	合肥—滁州	1
4	上海—南京	4	—	—	宁波—舟山	1
5	南京—合肥	4	—	—	—	—
6	合肥—芜湖	3	—	—	—	—
7	杭州—芜湖	3	—	—	—	—
8	上海—南京	2	—	—	—	—
9	南京—合肥	2	—	—	—	—
10	芜湖—舟山	2	—	—	—	—

资料来源:笔者自制。

表5 2022年长三角城市群汽车产业链跨环节链接强度最高城市对(前10)

Tab.5 Top 10 city pairs with the highest inter-section linkage strength in the automotive industry chain of the Yangtze River Delta urban agglomeration in 2022

排名	上游—中游链接强度最高城市对	链接强度	上游—下游链接强度最高城市对	链接强度	中游—下游链接强度最高城市对	链接强度
1	上海—南京	34	上海—宁波	29	上海—南京	15
2	苏州—台州	28	苏州—台州	25	上海—苏州	13
3	南京—苏州	24	上海—苏州	24	南京—镇江	12
4	上海—苏州	18	上海—南京	19	南京—无锡	10
5	无锡—镇江	16	上海—扬州	15	上海—绍兴	8
6	无锡—芜湖	14	杭州—绍兴	11	上海—滁州	7
7	杭州—绍兴	13	湖州—嘉兴	9	杭州—舟山	4
8	无锡—常州	11	南京—镇江	8	上海—宁波	4
9	苏州—常州	9	南京—常州	6	南京—合肥	3
10	合肥—滁州	6	合肥—滁州	4	扬州—镇江	2

资料来源:笔者自制。

在于其不仅有特斯拉这种新能源车企,还集聚了上汽、吉利等传统车企总部,虽然其经销网络遍布全国,但由于零部件供应商与整车厂是

B2B关系,与下游4S店却是B2B2C的关系,这种链条延长导致整车厂对下游终端的控制力衰减。此外,汽车金融、保险、维修等下游服务

依赖标准化流程,无需与上中游供应商实时技术交互,因此长三角存在“重生产而轻服务”的空间联系特征。

3 长三角汽车“双链”空间耦合特征

3.1 “双链”内部耦合:“核心—边缘”分异加剧,西部供应链发展逐渐滞后

层级性包含度中心度、接近中心度与中介中心度,刻画了网络结构的静态基础,能够识别关键节点^[24];传输性包含网络规模和网络效率,反映了网络运作的动态效能,能够衡量耦合带来的效率与协同^[25];稳定性包含限制度、特征向量中心度,能够评估网络应对变化的韧性与鲁棒性^{[26]96-97}。因此本文分别从层级性、传输性、稳定性3个维度引入网络指标,以熵值法计算权重,基于网络拓扑结构对“双链”进行耦合协调度评估(见表7)。选取2002年、2012年、2022年3个时间断面数据,探究不同时间段下长三角城市群“双链”网络耦合的绝对关系。并引入两者的差异系数,即“双链”的综合发展指数的差值,进一步观测“双链”之间的相对关系。

大部分城市的“双链”耦合度较高(高于0.8),各市“双链”之间普遍存在耦合相互作用,共生现象明显。但长三角城市群“双链”网络耦合协调等级整体不高,除上海市以外多数城市处于中度协调或更低水平(低于0.6)，“双链”耦合协调等级呈现显著的空间异质性,大部分城市处于中度协调及以下阶段,反映出“核心—边缘”结构极化现象(见图3)。这种空间失配的根本原因在于制度性壁垒与创新资源配置失衡,上海依托跨国公司总部集聚效应与国际枢纽功能形成极核发展的态势,而边缘城市由于受制于多层级供应链断裂与中小企业技术同质化陷阱,往往处于“双链”低耦合阶段。

单凭耦合协调度无法观测“双链”的内部发展差异,参考李宝庆等^{[26]96-97}相关研究,引入两者的差异系数,进一步观测“双链”之间的相对关系(见表8)。2002—2022年,供应链滞后的城市从数量0增加到4个且多分

布于西部,而产业链滞后的城市保持不变且多在东部,两者出现明显的空间分异现象(见表9)。长三角东部各市将传统制造环节外迁,抑制了整车制造的产能扩张,进而导致制造

环节滞后于供应链发展。而西部各市则通过政策优惠吸引整车制造项目,但由于供应链配套周期长,且研发环节主要集中于东部各市,西部企业以代工生产模式为主,在关键部

表6 2022年长三角城市群汽车供应链链跨环节链接强度最高城市对(前10)

Tab.6 Top 10 city pairs with the highest inter-section linkage strength in the automotive supply chain of the Yangtze River Delta urban agglomeration in 2022

排名	上游—中游链接强度最高城市对	链接强度	上游—下游链接强度最高城市对	链接强度	中游—下游链接强度最高城市对	链接强度
1	上海—苏州	31	上海—合肥	16	上海—南京	12
2	上海—无锡	29	上海—苏州	11	南京—合肥	11
3	上海—常州	25	上海—无锡	10	上海—泰州	9
4	上海—南京	21	上海—常州	9	上海—苏州	7
5	苏州—无锡	17	苏州—无锡	8	苏州—合肥	6
6	苏州—南通	16	南京—合肥	7	上海—杭州	4
7	南京—合肥	14	合肥—泰州	5	南京—合肥	4
8	南京—泰州	10	合肥—芜湖	4	合肥—杭州	3
9	杭州—宁波	9	合肥—杭州	3	上海—宁波	2
10	宁波—温州	7	上海—杭州	3	宁波—舟山	2

资料来源:笔者自制。

表7 “双链”耦合评估指标体系及指标权重

Tab.7 Coupling evaluation index system and index weight of industry chain and supply chain

目标层	准则层	指标层	指标涵义	作用方向	权重1	权重2
“双链”耦合协调	层级性	度中心度	节点连接频次	+	0.154	0.161
		出接近中心度	节点连接紧密性	+	0.111	0.102
		入接近中心度	节点连接紧密性	+	0.097	0.082
	传输性	中介中心度	节点中介作用	+	0.154	0.201
		网络规模	节点分布规模	+	0.100	0.115
		网络效率	节点传输效率	+	0.087	0.095
	稳定性	限制度	节点受阻碍水平	-	0.086	0.083
		特征向量中心度	节点依赖程度	+	0.212	0.161

注:初始数据的不同决定了权重的差异,表中权重1为产业链网络的熵值法权重结果,权重2为供应链网络的熵值法权重结果。“+”表示正向影响,“-”表示负向影响。

资料来源:笔者自制。

表8 “双链”相对关系评估标准

Tab.8 Evaluation criteria for the relative relationship between industry chain and supply chain

评估标准	“双链”相对关系评估结果
差异系数<0	产业链滞后于供应链
差异系数>0	供应链滞后于产业链
差异系数的绝对值<0.05	相对均衡发展

资料来源:笔者自制。

表9 3个研究时期下“双链”发展差异系数

Tab.9 Development difference coefficient of industry chain and supply chain in three research periods

年份	产业链滞后城市数	供应链滞后城市数	相对均衡城市数	总计
2022	9	4	14	27
2012	12	1	14	27
2002	9	0	18	27

资料来源:笔者自制。

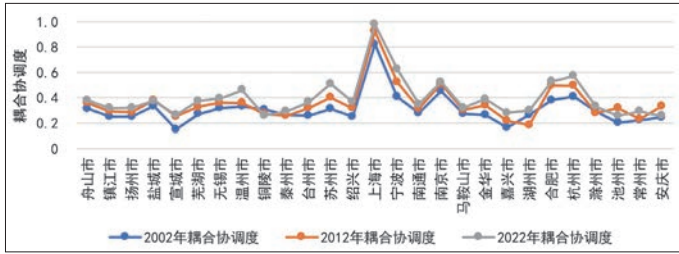


图5 三个研究时期“双链”与空间耦合协调度
Fig.5 Coupling coordination degree of “double chain” and space in three research periods

资料来源:笔者自绘。

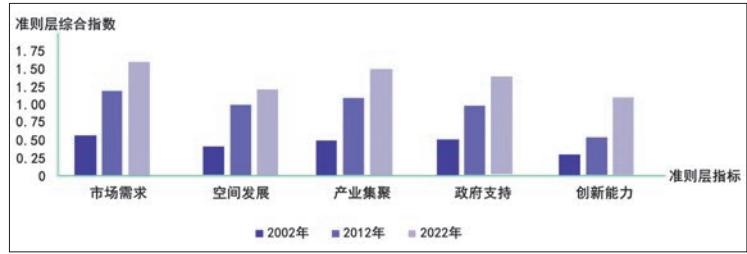


图6 三个研究时期“双链”与空间耦合准则层综合指数
Fig.6 Comprehensive index of the criteria layer of “dual chains” and space in three research periods

资料来源:笔者自绘。

表12 三个研究时期“双链”与空间发展差异系数
Tab.12 Development difference coefficient of “dual chains” and space in three research periods

年份	空间滞后于双链城市数	双链滞后于空间城市数	相对均衡城市数	总计
2022	6	11	10	27
2012	16	1	10	27
2002	26	0	1	27

资料来源:笔者自制。

表12)。东部沿海地区依托快速城镇化与制度创新优势率先突破空间约束,通过G60科创走廊等跨区域协作平台,系统性地推动基础设施互联互通、产业规划协同与创新要素共享,特别是跨省合作园区共建机制的不断完善,显著强化了产业空间载体对“双链”融合的支撑效能。然而,皖江城市带的部分城市则受制于产业基础薄弱、技术吸收能力不足与创新生态系统缺失等结构性瓶颈,其汽车产业配套空间建设明显滞后于“双链”协同发展需求。

准则层各项指标均呈现逐年上升的趋势,从增速情况来看,从高到低依次为市场需求、空间发展、产业集聚、政府支持和创新能力(见图6)。其中,市场需求准则层的指数与增速排名第一,长三角地区作为城镇化率与社会消费能力增速最快的地区之一,其快速推进的城镇化持续释放人口集聚红利,叠加经济社会高质量发展带来的居民可支配收入增长,共同驱动城乡居民消费结构升级与消费潜力释放。空间发展准则层增速次之,反映了交通基础设施完善与土地集约利用的积极成效;产业集聚与政府支持准则层增速相对稳健,体现产业生态培育与政策引导的持续

发力;创新能力增速虽居末位,但仍保持上升通道,其提升受制于汽车研发周期长、创新要素积累慢等固有特性。

4 长三角汽车“双链”耦合下的规划响应

4.1 推动产业链价值升级,构建协同发展格局

产业链呈现出上海强核集聚的特征,中下游企业联系较弱,整体层级性较强但稳定性不足。因此产业链强调环节协同与价值升级,目的是促进产业链复合型、多元化、高附加值的现代化发展。为促进“双链”可持续发展,应推动产业链从传统的金字塔式结构向扁平化多主体协同模式转变。构建合理稳固的网络结构,明确产业链“链长”企业,健全“链长”企业识别机制,促进中等规模企业积极与产业链上下游企业建立紧密合作关系。此外,应依托自主创新加强自主研发技术,同时引进先进技术和管理经验,进而提升产业链的整体科技实力,实现产业链的转型升级和效率提升。

4.2 优化供应链在地整合,提升安全韧性与效率

供应链主要围绕产业链核心企业进行布局,同环节企业之间供应较少,整体传输性不足。因此供应链强调优化结构与在地整合,目的是提升供应链在地化的安全可控性,实现效率提升,建立现代化的供应链体系。供应链整体层级性较高但传输性不足,应整合城市群内的物流、信息流和资金流,缩短供应链距离与

产品供应周期。减少重复、低效和不合规的供应商,促进供应链成员名单的更新,形成更为紧密的生产供应结构与合作机制。培育地方供应链“专精特新”企业,提升核心企业对整个供应链的控制力。推动供应链上下游企业之间、大中小企业之间形成专业化分工协作,完善区域供应链企业协同组织。

4.3 促进“双链”战略协同,引导梯度有序转移

目前长三角整体“双链”耦合协调水平较低,仍有较多城市的“双链”之间存在一定滞后,因此需协调城市群中心城市与外围城市之间在“双链”各个环节中的功能定位,以加强城市之间“双链”的相互渗透。从城市群视角看,应通过不同空间层次国土空间规划层级传导机制,从宏观上实现“双链”战略引领与实操性相统一(见图7)。此外,应实施平滑型梯度转移策略推动产业链迁移,对于梯度差异较大的地区,则应综合评估地区间的产业基础差异,因业施策、因地制宜,优先承接发展优势主导产业。

4.4 强化地域创新协作,完善流通支撑体系

长三角城市群道路交通、开发区、产业园区等对产业链发展的驱动作用明显,但创新平台对“双链”发展的支撑能级仍可提升。因此,圈域视角下应强调交通与物流体系的同城化发展,加强中心城市功能向外围地区疏导,提升都市圈之间的交通协同规划和合作,提高城

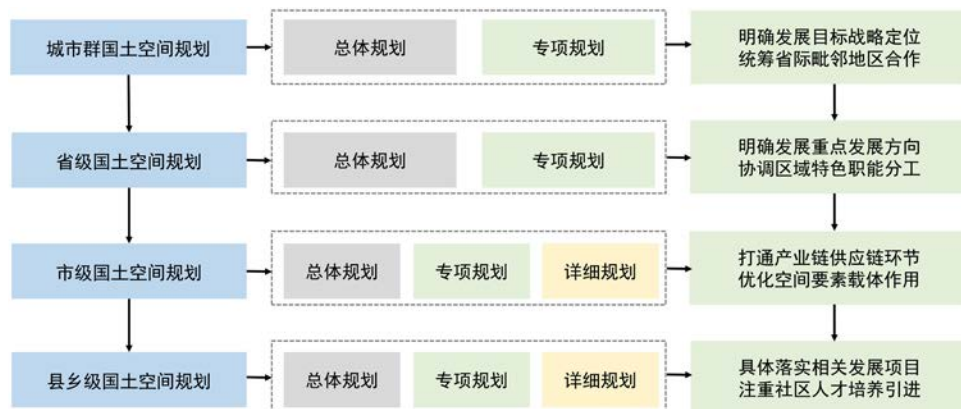


图7 各层级国土空间规划对“双链”的规划引导

Fig.7 Guidance of spatial planning at all levels on the planning of industry chain and supply chain

资料来源:笔者自绘。

市间的可达性,促进长三角城市群“双链”网络的有机衔接和优化。推动都市圈产学研合作空间组织,依托长三角G60科创走廊与G312产业创新走廊,通过科技园区、创新中心等载体,构建以企业为导向、科研机构为主体的产业链创新联盟。

4.5 深化城市嵌入共生,优化空间政策环境

目前,长三角主要以上海、合肥、南京、杭州等中心城市之间“双链”对接为主,外围城市接受中心城市辐射不足,且皖江城市带“双链”发展水平远滞后于产业空间。因此城市层面应以提升“双链”空间能级为抓手,加强薄弱地区与区域“双链”的“嵌入共生”。引导长三角省际毗邻地区城市产业链的跨区域布局,如上海—嘉兴跨省市合作区,以及安徽与江苏毗邻地区的滁州市与南京市共同建设的浦口—南谯合作区等。加强城市“双链”的“硬设施”“软环境”建设,提升物流效率和供应链管理。制定“双链”配套政策,建立政府扶持与产业链龙头企业招商引资挂钩机制等。

5 结论与展望

本文结合“双链”空间耦合理论,探析长三角汽车“双链”空间格局特征,从“双链”内部耦合与“双链—空间”耦合两方面评估了“双链”的空间耦合特征,并提出“双

链”及其产业空间的具体优化策略,丰富了“双链”空间耦合机理,为城市群尺度下的“双链”空间优化提供多层次、针对性的政策与规划引导。考虑到“双链”空间耦合仍然处于学界研究探讨阶段,产业空间的多样性决定了“双链”空间载体及内在联系的复杂性,对于“双链”空间耦合的影响仍需结合具体产业用地及产业园区的布局进一步深入研究,而新兴产业和传统产业的“双链”空间耦合特征的比较分析也值得深入探讨。

参考文献 References

- [1] 王缉慈. 关于中国产业集群研究的若干概念辨析[J]. 地理学报, 2004 (S1): 47-52.
WANG Jici. Some related concepts in China's research of industrial cluster[J]. Acta Geographica Sinica, 2004(S1): 47-52.
- [2] MARSHALL A. Principles of economics: an introductory volume[M]. New York: Macmillan, 1910.
- [3] STEFAN G. N, CLAY D, PETER S D. Integration of value chain position and Porter's (1980) competitive strategies into the market orientation conversation: an examination of upstream and

downstream activities[J]. The Journal of Business and Economic Studies, 2007, 13(2): 91.

- [4] 邵昶. “三维需求空间”中的柱形产业链——对产业链生成机制的阐释[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2006 (1): 41-43.
SHAO Chang. The columnar industry chain in the 'three-dimensional demand space': an interpretation of the formation mechanism of the industry chain[J]. Journal of Hunan Agricultural University (Social Sciences), 2006(1): 41-43.
- [5] HOULIHAN J B. International supply chain management[J]. International Executive, 1985, 27(2): 17-18.
- [6] HARLAND C M. Supply chain management: relationships, chains and networks[J]. British Journal of Management, 1996, 7(S1): S63-S80.
- [7] DANIELIS R, MAGGI E, ROTARIS L, et al. Urban freight distribution: urban supply chains and transportation policies[M]//BEN-AKIVA M, MEERSMAN H, VAN DE VOORDE E. Freight transport modelling. Leeds: Emerald Group Publishing Limited, 2013: 377-403.
- [8] BOUDOIN D, MOREL C, GARDAT M. Supply chains and urban logistics platforms[M]//GONZALEZ-FELIU J, SEMET F, ROUTHIER J L. Sustainable urban logistics: concepts, methods and information systems. Berlin: Springer, 2014: 1-20.
- [9] KLIER T H, MCMILLEN D P. Agglomeration in the European automobile supplier industry[R]. 2013.
- [10] 潘裕娟, 曹小曙. 广州批发市场的供应物流空间格局及其形成机制[J]. 地理学报, 2012, 67 (2): 179-188.
PAN Yujuan, CAO Xiaoshu. Spatial patterns and their formation mechanism of supply logistics network of wholesale markets in Guangzhou[J]. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(2): 179-188.
- [11] 刘贵富. 产业链与供应链、产业集群的区别与联系[J]. 学术交流, 2010 (12): 78-80.
LIU Guifu. Differences and connections between industrial chain, supply chain and industrial cluster[J]. Academic Exchange, 2010(12): 78-80.
- [12] 林润夏, 许树辉. 融入“双区”建设的产业价值链重构与空间耦合——以韶关生物制药业为例[J]. 中国集体经济, 2022 (4): 80-81.
LIN Runxia, XU Shuhui. Industrial value chain reconstruction and spatial coupling integrated into the construction of “double zones”: a case study of Shaoguan biopharmaceutical industry[J]. China Collective Economy, 2022(4): 80-81.
- [13] 原毅军, 任焕焕, 张蒙蒙. 装备制造业的耦合网络分析及升级路径[J]. 科技进步与对策, 2012, 29 (9): 58-62.
YUAN Yijun, REN Huanhuan, ZHANG Mengmeng. Coupling network analysis and upgrading path of equipment manufacturing industry[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2012, 29(9): 58-62.

- [14] 王雪微, 范大龙, 曹卫东. 中国汽车总部与零部件企业供应网络结构演化及影响因素[J]. 经济地理, 2023, 43(2): 124-135.
WANG Xuewei, FAN Dalong, CAO Weidong. Evolution and influencing factors of supply network structure of China auto headquarter and auto supplier enterprises[J]. Economic Geography, 2023, 43(2): 124-135.
- [15] 梁双波, 曹有挥, 吴威. 长江三角洲地区物流供应链时空演化及其影响因素——基于国际货代企业数据的分析[J]. 地理研究, 2017, 36(11): 2156-2170.
LIANG Shuangbo, CAO Youhui, WU Wei. Spatial-temporal evolution and influencing factors of logistics supply chain in the Yangtze River Delta: based on international freight forwarding enterprises data[J]. Geographical Research, 2017, 36(11): 2156-2170.
- [16] 张其仔, 周麟. 协同推进城市群建设与产业链供应链现代化水平提升[J]. 中山大学学报(社会科学版), 2022, 62(1): 168-174.
ZHANG Qizi, ZHOU Lin. Collaborative promotion of the urban agglomeration construction and upgrading of the modernization level of industrial chain and supply Chain[J]. Journal of Sun Yat-sen University (Social Science Edition), 2022, 62(1): 168-174.
- [17] 周敏, 林凯旋, 黄亚平. 城市空间结构演变的动力机制——基于新制度经济学视角[J]. 现代城市研究, 2014(2): 40-46.
ZHOU Min, LIN Kaixuan, HUANG Yaping. The dynamic mechanism of urban spatial structure evolution: a study from the perspective of new institutional economics[J]. Modern Urban Research, 2014(2): 40-46.
- [18] 吴启焰. 城市密集区空间结构特征及演变机制——从城市群到大都市带[J]. 人文地理, 1999, 14(1): 11-16.
WU Qiyang. Spatial structure characteristics and evolution mechanism of urban agglomeration: from urban agglomeration to metropolitan belt[J]. Human Geography, 1999, 14(1): 11-16.
- [19] 赵继敏. 京津冀协同发展战略下的城市网络演化研究——基于大型企业“总部—分支”数据的实证分析[J]. 城市问题, 2024(11): 87-94.
ZHAO Jimin. Research on the evolution of urban networks under the Beijing-Tianjin-Hebei region coordinated development strategy: an empirical analysis based on “headquarters-branch” data of large enterprises[J]. Urban Problems, 2024(11): 87-94.
- [20] 聂晶鑫, 刘合林. 中国省级以上开发区分布变化数据集(2006—2018)[J]. 全球变化数据学报(中英文), 2022, 6(1): 12-18.
NIE Jingxin, LIU Helin. Dataset of national and provincial levels development zones in China (2006-2018)[J]. Journal of Global Change Data & Discovery, 2022, 6(1): 12-18.
- [21] 李少星, 顾朝林. 长江三角洲产业链地域分工的实证研究——以汽车制造业为例[J]. 地理研究, 2010, 29(12): 2132-2142.
LI Shaoxing, GU Chaolin. Empirical study on the intra-product specialization of Yangtze River Delta: a case study of auto manufacturing industry[J]. Geographical Research, 2010, 29(12): 2132-2142.
- [22] BARABÁSI A L, JEONG H, NÉDA Z, et al. Evolution of the social network of scientific collaborations[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Application, 2002, 311(3-4): 590-614.
- [23] 曹炳汝, 孙巧. 产业集聚与城镇空间格局的耦合关系及时空演化——以长三角区域为例[J]. 地理研究, 2019, 38(12): 3055-3070.
CAO Bingru, SUN Qiao. Research on the coupling relationship and spatial-temporal evolution between industrial agglomeration and urban spatial pattern: a case study of the Yangtze River Delta[J]. Geographical Research, 2019, 38(12): 3055-3070.
- [24] 沈丽珍, 汪侠, 甄峰. 社会网络分析视角下城市流动空间网络的特征[J]. 城市问题, 2017(3): 28-34.
SHEN Lizhen, WANG Xia, ZHEN Feng. Characteristics of the networks of urban flow space from the point of view of social network analysis[J]. Urban Problems, 2017(3): 28-34.
- [25] 孙茜, 黄丽. 风险投资网络与绿色技术创新网络的时空耦合及其影响因素——以长三角城市群为例[J]. 热带地理, 2022, 42(5): 716-726.
SUN Qian, HUANG Li. Spatial-temporal coupling of venture capital and green technology innovation networks and its influencing factors: a case study of the Yangtze River Delta urban agglomeration[J]. Tropical Geography, 2022, 42(5): 716-726.
- [26] 李宝庆, 陈琳. 战略性新兴产业空间演化及区域经济耦合发展研究——以长三角区域为例[J]. 人文地理, 2014, 29(1): 94-98.
LI Baoqing, CHEN Lin. Empirical research on the spatial layout changing and the coupling development of the strategic emerging industries and regional economy: a case study of Yangtze River Delta[J]. Human Geography, 2014, 29(1): 94-98.
- [27] 张艺帅, 赵民, 王启轩, 等. “场所空间”与“流动空间”双重视角的“大湾区”发展研究——以粤港澳大湾区为例[J]. 城市规划学刊, 2018(4): 24-33.
ZHANG Yishuai, ZHAO Min, WANG Qixuan, et al. On the development of “Great Bay Area” from the perspective of “space of place” and “space of flow”: case study of Guangzhou, Hong Kong and Macao Bay Area[J]. Urban Planning Forum, 2018(4): 24-33.
- [28] 黄亚平, 徐灿, 袁满, 等. 武汉都市圈汽车产业空间特征及形成机制研究——基于产业链视角的分析[J]. 城市问题, 2023(9): 4-13.
HUANG Yaping, XU Can, YUAN Man, et al. Research on spatial characteristics and formation mechanism of automobile industry in Wuhan Metropolitan Area: based on the perspective of industrial chain[J]. Urban Problem, 2023(9): 4-13.
- [29] 简雪芹, 张笑语, 王岱. 基于价值链的京津冀汽车产业地域分工及空间组织模式[J]. 经济地理, 2018, 38(8): 92-100.
JIAN Xueqin, ZHANG Xiaoyu, WANG Dai. Research on regional division and spatial organization of automobile industry based on value chain in Beijing-Tianjin-Hebei Region[J]. Economic Geography, 2018, 38(8): 92-100.