

长三角高质量发展的空间动态演变与一体化趋势

郑瑞坤 汪纯¹

(湖北工业大学 理学院, 湖北 武汉 430068)

【摘要】: 文章在传统指标体系的构建方法中融入了文本数据挖掘的思想, 通过构造指数测算模型, 测度了2012—2017年长三角27个城市高质量发展指数, 在此基础上, 构造空间动态演化模型与一体化趋势影响因素分析模型, 研究了长三角高质量发展空间分布动态演变规律、影响因素以及其一体化演化趋势。结果表明: 目前长三角高质量发展处于中等偏下水平, 区域内高质量发展差异显著, 样本期内27个城市以大概率维持现有水平状态, 只以较小概率在相邻状态之间发生转移, 不存在跨状态转移现象。在不考虑其他影响因素作用下, 未来5年长三角27个城市高质量发展在中等水平出现一体化的概率较大; 空间效应模型显示, 长三角区域一体化规划着力发展的基础设施、要素市场、科创产业、公共服务等方面对长三角高质量发展具有明显的空间滞后性, 在这些经济引擎力的空间作用下, 未来5年长三角27个城市高质量发展处于低水平状态的概率大为降低, 有望实现长三角高质量高水平一体化发展, 发挥高质量引领示范效应。

【关键词】: 高质量发展 空间动态演变 一体化趋势

【中图分类号】: F224; F127; F061.5 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1007-5097 (2021) 04-0020-14

一、问题提出

2019年12月, 中共中央、国务院印发了《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》(以下简称《纲要》), 明确提出将长三角区域一体化上升为国家战略。实施长三角一体化发展战略, 是引领全国高质量发展、完善我国改革开放空间布局、打造我国发展强劲活跃增长极的重大战略举措^[1]。

长三角地区(包括江苏、浙江、上海与安徽三省一市)在过去40多年的改革开放中, 发展成为我国经济最具活力、开放程度最高、创新能力最强的区域之一, 对带动整个国家经济快速发展发挥了重要的支撑与引领作用。随着中国特色社会主义进入新时代, 我国经济已经由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 对长三角而言, 如何适应新的国家区域发展战略, 在建设本区域高质量一体化过程中发挥对全国经济高质量发展的引领示范功能, 是当前该地区面临的重大问题。

这一问题受到了长三角三省一市政府部门的高度重视, 各省市纷纷出台了如何推动区域高质量一体化发展的政策方案, 同时也引起了社会各界的强烈反响, 各种宣传报道见诸于社交媒体。但相关学术研究稍显滞后, 目前相对集中的讨论主题涉及: (1) 长三角高质量发展水平的测度。比如, 郭文慧、雷良海(2020)通过构建经济高质量发展水平的指标评价体系, 采用二次熵值法对长三角40个地级市的经济高质量发展水平进行了综合评价^[2]; 田鑫(2020)利用2018年长三角26个城市数据, 采用因子K均值法评估分析了长三角26个城市的经济高质量发展水平^[3]; 王青等(2020)利用2006—2018年长三角26个城市数据, 采用主成分分析方法测度了经济高质量发展水平^[4]。(2) 推动长三角高质量一体化发展的路径研究。路径研究是目前学术界讨论

¹作者简介: 郑瑞坤(1971-), 女, 湖南湘阴人, 副教授, 博士, 研究方向: 宏观经济统计分析, 资源环境核算;

汪纯(1995-), 女, 安徽安庆人, 硕士研究生, 研究方向: 宏观经济统计分析。

基金项目: 国家社会科学基金项目“共享改革发展成果的统计测度研究”(16BTJ008)

较多的话题，但以定性分析为主，定量研究较为少见，一些学者比如滕堂伟、欧阳鑫（2019）运用随机前沿模型方法测度了长三角 41 个城市 2000—2017 年的城市效率，通过分析城市效率的影响因素探测长三角高质量一体化的发展路径^[5]；姚鹏等（2020）通过构建长三角一体化评价指标体系测度一体化程度，进而提出区域高质量一体化发展的路径建议^[6]。

从上述文献研究主题来看，长三角高质量发展有关问题的学术讨论还处于早期阶段。由于“高质量发展”是一个复合指标，对“高质量发展”进行测评是定量分析的前提，也是深入研究长三角高质量发展路径的基础，目前学者们将其作为关注的重点，体现了基础作用，但指标体系尚在讨论中，暂未形成高度统一的衡量体系，且从学者们呈现出来的指标体系看，侧重于“高质量”，对“一体化”把握不够。事实上，在《纲要》中，“一体化”与“高质量”是最为突出的两个关键词，它们具有整体性，这种整体性表现出长三角区域一体化是高质量的一体化，两者不可分割。正因为如此，在路径分析上就要求高质量发展体现出“一体化”所具有的空间特性，显然，上述文献缺乏围绕“高质量”发展的空间分布动态演变导致的一体化路径变化的研究。

本研究也对高质量发展水平进行测评，但不同于现有文献的是，本研究目的在于借助高质量发展测评数据分析长三角 27 个城市高质量发展水平的空间动态演变轨迹，并通过构造空间统计模型探讨长三角高质量一体化在不同影响因素作用下未来可能的运行轨迹，以此进一步判断长三角高质量一体化发展趋势，为长三角高质量一体化变动趋势提供一个实证分析结论。

在此背景下，本研究的贡献主要体现在：（1）根据《纲要》要求，将“一体化”与“高质量”深度融合构建了测评长三角高质量发展水平的指标体系，实现了从测评“高质量发展”到测评“高质量一体化发展”的转变，更加有利于长三角区域高质量一体化有关问题的定量研究；（2）为考察长三角高质量发展的一体化路径，结合分布动态学（马尔科夫链方法）与空间计量方法，分析了当前长三角高质量发展的空间演变轨迹，对比研究了在有无影响因素作用下未来长三角高质量发展一体化可能的空间演变轨迹，为长三角不同城市如何在长三角高质量一体化发展过程中走向一体化提供了一种分析方案。

二、研究设计

本研究拟在测评长三角地区高质量发展水平的基础上探究高质量发展进程中高质量发展的空间分布动态演变轨迹与一体化趋势。为完成长三角地区高质量发展的空间分布动态演变与一体化趋势的分析，首先需要从理论上设计两部分研究方案：第一部分是设计测评长三角高质量发展水平的指标体系与测评方法；第二部分是设计模拟空间分布动态演变的方法以及测度一体化趋势的方法。

本文通过实现第一部分设计方案获得长三角各城市高质量发展水平的测度数据，然后围绕所获得的高质量发展指数数据，利用第二部分设计方法分析长三角高质量发展的空间分布动态演变与一体化趋势。

（一）长三角高质量发展指数测度模型

1. 测评指标体系构建

高质量发展是我国在供给侧结构性改革与新的社会主要矛盾背景下建设现代化经济体系提出来的，国内学者从不同视角讨论了高质量发展内涵及其特征，李金昌等（2019）将其归纳为三类，分别是以“五大发展理念”和社会主要矛盾为视角、以经济高质量发展为视角以及以区分狭义广义或微观宏观的不同要求为视角^[7]。这三类视角实际上是将高质量置于经济社会、宏观经济与微观经济层面来进行界定的。诚然，高质量会在经济社会的各个层面表现出来，但作为一种经济发展阶段，其内涵与外延需切合阶段论性质。从阶段论出发，经济由“速度型”转入“质量型”发展，是一种以生产为主型的发展阶段过渡至生产与生活并重且最终转入以生活为主型的发展阶段，用高质量发展概括这种经济发展阶段，应该表现为国民经济的生产与生活消费不断向好，且达到一个较高水准的状态，该状态要求经济在生产与生活上具备协同力、驱动力、稳定力、保障力和引领力。因而，定义高质量发展为国民经济在生产与生活上的协同力、驱动力、稳定力、保障力和引领力不断向好，且达到一个较高水准的状

态。

对于长三角高质量发展而言，理论上应不失高质量发展的一般内涵特征，但作为区域层面的高质量发展，又应该具有区域经济发展阶段特征，其最大特征体现在“区域一体化”上。因而，定义长三角高质量发展为在“一体化”目标下区域生产与生活上的协同力、驱动力、稳定力、保障力和引领力不断向好，且达到“一体化”较高水准的状态。

根据上述高质量发展的内涵，设计长三角高质量发展指标体系的整体方案为：(1)采集《纲要》中关于长三角一体化与高质量发展的战略定位、基本原则与发展目标，初步勾勒出长三角高质量发展指标体系的层次结构；(2)运用网络爬虫与文本数据挖掘方法，提取与高质量发展有关的新闻文本数据关键词，形成词云图，以词云图中各词出现的频率确定一个与高质量发展有关的词框架结构，探索社会各界对于高质量发展的认识；(3)梳理现有文献关于高质量发展指标体系的研究成果，获取学术研究的支撑。目前已有学者围绕五大发展理念构建了高质量发展指标体系^[8-11]，此外一些学者主要从以下维度展开研究：基于经济、社会和生态环境质量三大领域^[12]；基于增长的基本面、社会成果两个层面^[13]；基于经济结构优化、创新驱动发展、资源配置高效等十个子系统^[14]；基于经济增长、创新驱动、生态文明和人民生活高质量四个方面^[15]；基于经济活力、创新效率、绿色发展、人民生活、社会和谐五个层面^[16]；基于高质量供给与需求、发展效率、经济运行、对外开放五个维度^[17]；基于经济发展动力、新型产业结构、交通信息基础设施、绿色发展、开放性、协调性及共享性等方面^[18]；基于发展的基本面、社会成果与生态成果三个维度^[19]。最终确立的长三角高质量发展测评指标体系见表1所列。

表1 长三角高质量发展指标体系

一级指标	二级指标	三级指标及属性	具体计算过程及单位
高质量发展协同力	经济发展平衡度协同力	人均 GDP 与全域人均 GDP 比 (*)	人均 GDP/全域人均 GDP
		产业结构合理化 (*)	泰尔系数法
		城乡居民收入比 (*)	城镇人均可支配收入/农村人均可支配收入
		城乡恩格尔系数比 (*)	城镇居民恩格尔系数/农村居民恩格尔系数
		常住人口城镇化率 (+)	城镇人口/常住人口 (%)
	经济发展充分度协同力	人均资本 (+)	固定资本存量/就业者人数 (元/人)
		单位地区生产总值能耗 (-)	综合能耗/GDP (吨标煤/万元)
		单位地区生产总值电耗 (-)	全社会用电量/GDP (千瓦时/元)
		外资依存度 (+)	实际利用外资额/GDP (%)
		外企依存度 (+)	外资工业企业总产值/规模以上工业企业总产值 (%)
		区际商品依存度 (+)	社会消费品零售总额/GDP (%)
		外贸依存度 (+)	货物进出口额/GDP (%)
		区际旅游依存度 (+)	国内旅游收入/GDP (%)
高质量发展驱动力	数字驱动力	互联网宽带普及率 (+)	每千人宽带用户数量 (户/千人)
		5G 网络覆盖率 (+)	5G 网络覆盖面积/城市总面积 (%)
		邮电业务强度 (+)	邮电业务总量/GDP (%)
		数字产业产值占比 (+)	[数字产业化 (信息产业增加值) + 产业数字化 (信息技术对其他产业贡献)] / GDP (%)
	人才驱动力	劳动年龄人口平均受教育年限 (+)	采用教育年限法计算 (年)
		就业人才储备率 (-)	普通高校在校大学生数/就业总人数 (%)
高质量发展驱动力	研发驱动力	研究与试验发展 (R&D) 经费支出占地区生产总值比重 (+)	R&D 经费支出/GDP (%)
		财政科技支出占财政支出比重 (+)	财政科技支出/财政支出 (%)

	创新驱动 力	高技术产业产值占规模以上工业 总产值比重（+）	高技术产业产值/规模以上工业总产值（%）
		万人专利拥有量（+）	专利授权量/常住人口（件/万人）
		科技进步贡献率	科技进步对经济增长的贡献份额，一般采用“索罗余值”法（%）
高质量发 展稳定力	经济发展 稳定力	人均 GDP 增长率（+）	（当年人均 GDP-上年人均 GDP）/上年人均 GDP（%）
		消费与投资比（+）	社会消费品零售总额/固定资产投资
		进出口比（+）	出口/进口
	社会发展 稳定力	通货膨胀率（-）	居民消费价格指数 CPI 变化率（%）
		就业率（城镇登记失业率）（-）	城镇登记失业率=城镇登记失业人数/〔（城镇单位就业人员-使用的农村劳动力-聘用的离退休人员-聘用的港澳台及外方人员）+不在岗职工+城镇私营业主+城镇个体户主+城镇私营企业及个体就业人员+城镇登记失业人数〕（%）
	自然环境 稳定力	细颗粒物（PM2.5）浓度（-）	环保总站 PM2.5 每小时监测数据求平均（微克/立方米）
		一年中空气质量优良天数比率（+）	空气质量优良天数/全年监测总天数（%）
		跨界河流断面水质达标率（+）	水质达标断面数/监测断面总数（%）
		一般工业固体废物综合利用率（+）	一般工业固体废物综合利用量/（工业固体废弃物产生量+综合利用往年储存量）（%）
		污水处理厂集中处理率（+）	污水处理厂处理的污水量/污水排放总量（%）
		生活垃圾无害化处理率（+）	生活垃圾无害化处理量/生活垃圾产生量（%）
		单位 GDP 废水排放量（-）	工业废水排放量/GDP（万吨/元）
		单位 GDP 烟尘排放量（-）	工业烟（粉）尘排放量/GDP（吨/万元）
		单位 GDP 二氧化硫排放量（-）	工业二氧化硫排放量/GDP（吨/万元）
高质量发 展保障力	财政保障 力	人均公共财政支出（+）	公共财政支出/常住人口（元/人）
		教育支出占财政支出比重（+）	教育支出/财政支出（%）
	公共设施 保障力	每万人医生数（+）	医生数（执业医师与助理医师）/常住人口（个/万人）
		每万人医院、卫生院床位数（+）	医院、卫生院床位数/常住人口（张/万人）
		高速公路里程占比（+）	高速公路里程/公路总里程（%）
		铁路网密度（+）	铁路总里程/土地面积（公里/万平方公里）
		公路网密度（+）	公路总里程/土地面积（公里/万平方公里）
		人均城市道路面积（+）	城区道路面积/（城区人口+城区暂住人口）（平方米）
		每万人拥有公共厕所（+）	公厕总数/常住人口（座/万人）
		每万人市容环卫专用车辆设备总 数（+）	市容环卫专用车辆设备总数/常住人口（台/万人）
		用水普及率（+）	城区用水人口（/城区人口+城区暂住人口（%）
		燃气普及率（+）	城区用气人口（/城区人口+城区暂住人口（%）
		人均图书拥有率（+）	公共图书馆图书总藏量/常住人口（册）
高质量发 展引领力	人民美好 生活引领 力	人均可支配收入（+）	工资性收入+经营净收入+财产净收入+转移净收入（元）
		人均期望寿命（+）	在一定的死亡水平下，预期每个人出生时平均可存活的年数（年）
		城镇居民基本养老保险覆盖率（+）	城镇养老保险参保人数/应参保人数（%）
		城镇居民基本医疗保险覆盖率（+）	城镇医疗保险参保人数/应参保人数（%）
		城镇居民教育文化支出占比（+）	城镇文化娱乐/人均生活消费支出（%）
		农村居民基本养老保险覆盖率（+）	农村养老保险参保人数/应参保人数（%）

		农村居民基本医疗保险覆盖率 (+)	农村医疗保险参保人数/应参保人数 (%)
		农村居民教育文化支出占比 (+)	农村文化娱乐/人均生活消费支出 (%)
		建成区绿化覆盖率 (+)	建成区绿化覆盖面积/建成区面积 (%)
		人均公园绿地面积 (+)	城区公园绿地面积/ (城区人口+城区暂住人口) (平方米)
	区域一体化引领力	资本效率 (+)	实际 GDP/实际固定资本存量
		GDP 比重 (+)	城市 GDP/长三角总 GDP 比重 (%)
		市场化率 (+)	城镇私营和个体从业人员/城镇从业人员 (%)

注：(*)、(+)、(-) 分别表示属性为适度指标、正指标、负指标，在对数据进行归一化处理时分别采用与指标属性相对应的处理方法；具体计算过程中单位为%的指标省略了乘以 100。

2. 测评方法

对于权重的设计，考虑目前长三角各城市高质量发展均呈现出一定差异，拟采用熵权法进行赋权，首先根据三级指标数据本身的离散性测得其权重，再合成二级指标权重，最后合成一级指标权重，具体计算步骤为：

(1) 计算第 j 项指标下第 i 个城市第 t 年的样本值（归一化后数据 1）占该指标的比重：

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}^*}{\sum_{i=1}^T \sum_{i=1}^n X_{ij}^*} \tag{1}$$

其中:T=6 年；n=27 个城市；m=58 个指标；i=1, 2, …, n, j=1, 2, …, m; X^{*}_{itj} 是第 i 个城市第 t 年第 j 个指标的归一化数据。

(2) 计算第 j 项指标的熵值：

$$\begin{aligned} E_j &= -k \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln (P_{ij}), \\ k &= \frac{1}{\ln (Tn)} = \frac{1}{\ln (162)} \end{aligned} \tag{2}$$

(3) 计算信息熵冗余度（差异）：

$$D_j = 1 - E_j \tag{3}$$

(4) 计算各项指标的权重：

$$W_j = \frac{D_j}{\sum_{j=1}^m D_j} \tag{4}$$

对于指数计算，由于指标体系中各指标间相关程度不高，拟采用线性综合法来合成各级指数以及高质量发展综合指数，用以表示长三角生产与生活在“五力”作用下的高质量发展程度。计算式为：

$$HQ_u = \sum_{j=1}^n X_{uj} \cdot W_j \quad (5)$$

（二）长三角高质量发展的空间动态演变与一体化趋势模型

1. 空间动态演化模型

鉴于 Markov 链方法可以描述各随机变量分布的内部动态演进趋势，本文拟采用 Markov 链的思想构造长三角高质量发展的空间动态演变模型。

假设随机过程 $\{HQ_{it}, t \in T\}$ 具有“无后效性”，状态空间记为 $S = \{1, 2, 3\}$ ，其中，命名高质量发展指数的“低水平状态”=1、“中水平状态”=2、“高水平状态”=3，它们符合一阶马尔科夫链性质，且具有平稳的转移概率。P 为高质量发展水平的状态转移概率矩阵，具体为：

$$P = (p_{ij}) = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} \end{bmatrix}, p_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i} \quad (6)$$

其中： n_{ij} 为样本考察期内高质量发展水平的第 i 种状态转变为第 j 种状态的次数； n_i 为第 i 种状态出现的总次数。由于转移概率是非负的，且过程一定会转移至某种状态，所以转移矩阵具有以下性质：

$$\begin{aligned} (1) & p_{ij} \geq 0, \quad i, j \in S_0 \\ (2) & \sum_{j \in S} p_{ij} = 1, \quad \forall i \in S_0 \end{aligned}$$

如果其在第 t 期的高质量发展水平分布状态为 F_t ，那么经过 1 期的高质量发展水平分布状态就表现为：

$$F_{t+1} = F_t P^1 \quad (7)$$

故而，基于 Markov 链模式构造的空间动态演化模型，能够分析出长三角地区不同城市的高质量发展水平空间分布动态及其演变趋势。

2. 一体化趋势影响因素分析模型

为了探测长三角高质量发展水平的影响因素以及预测在这些影响因素作用下长三角高质量一体化的发展趋势，本研究先建立了空间计量模型，然后基于空间计量模型结果预测在这些影响因素作用下的高质量发展水平，再采用空间动态演化模型对预测的长三角 27 个城市高质量发展水平状态转移情况进行分析，并与未考虑影响因素作用的情况进行对比，进而判断一体化趋势。

根据空间杜宾模型（SDM）在描述变量空间特性上的优越性，拟采用空间杜宾模型探寻长三角高质量发展水平的影响因素及

空间效应，空间杜宾模型的一般形式为：

$$Y_{it} = c + \rho \sum_{i \neq j} w_{ij} Y_{it} + \beta X_{it} + \theta \sum_{i \neq j} w_{ij} X_{it} + a_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

其中：Y_{it}为被解释变量；X_{it}为解释变量（包括控制变量）；ρ为空间回归系数；β和θ为待估计参数；a_i代表个体固定效应，λ_t代表时间固定效应；ε_{it}代表随机误差项；W_{ij}为空间权重矩阵的第i行第j列元素。

对于空间权重的设计，目前常用的空间权重矩阵主要有地理距离矩阵、经济距离矩阵以及经济地理复合矩阵，考虑经济距离权重的局限性，本研究主要基于地理距离与经济地理复合角度构造了邻接矩阵、反距离平方矩阵以及经济地理复合矩阵三种空间权重矩阵。

（1）根据长三角地区在空间上比邻，将空间权重矩阵设定为简单的二进制邻接矩阵——Queen邻接矩阵。假定两个地区存在共同边界或顶点时才会发生空间关联性，空间权重矩阵的第i行第j列元素为：

$$w_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{当区域} i \text{和} j \text{相邻接;} \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (9)$$

Queen邻接矩阵是一个对称矩阵，为了减少区域间的外在影响，将空间权重矩阵进行行标准化，故而每行元素之和等于1。

（2）反距离平方权重矩阵是从定量的角度刻画空间相邻性，考虑了距离的相对大小，经济体之间的相互影响将会随着距离的增加而减弱，具体为：

$$W_d = \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}^2}, & i \neq j; \\ 0, & i = j \end{cases} \quad (10)$$

其中，d_{ij}为两地地理中心位置之间的距离，可以根据经纬度测算得到，本研究中城市中心位置即该地理区域质心的坐标，可采用stata软件中的gcentroids（）函数计算得到。假设计算得到两个城市的地理坐标分别为A(x_i, y_i)、B(x_j, y_j)，需要计算两点之间的实际距离，则两点的直角坐标为A(Rcosx_icosy_i, Rsinx_icosy_i, Rsiny_i)、B(Rcosx_jcosy_j, Rsinx_jcosy_j, Rsiny_j)，其中R为地球半径，则A、B两个城市之间的实际距离为：

$$d_{ij} = R \arccos \left(\frac{OA \cdot OB}{|OA| \cdot |OB|} \right) = R \arccos [\cos(x_i - x_j) \cos y_i \cos y_j + \sin y_i \sin y_j] \quad (11)$$

（3）前述两种空间权重矩阵都是属于地理权重矩阵，本研究考虑到基于经济增长水平建立的经济距离空间权重矩阵中各元素所表征的两个空间单元之间的相互影响强度是相同的，与现实情况明显不符，在现实中经济发展水平较高的地区对发展水平

较低水平地区产生更强的空间影响与辐射作用，比如上海对宣城的影响强度明显比宣城对上海的影响强度大，因此，本研究基于经济和地理复合角度构建了一种嵌套的空间权重矩阵，具体形式为：

$$\begin{aligned} W &= W_{di} \times \text{diag}(f(y_i)) \\ f(y_i) &= \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} \\ \bar{y}_i &= \frac{1}{2017 - 2012 + 1} \sum_{t=2012}^{2017} y_{it} \\ \bar{y} &= \frac{1}{27 \times (2017 - 2012 + 1)} \sum_{i=1}^{27} \sum_{t=2012}^{2017} y_{it} \end{aligned} \quad (12)$$

其中： $W_{di} = \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}^2}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}$ 为地理距离空间权重矩阵； d_{ij} 为两地地理中心位置之间的距离，根据经纬度测算； $\bar{y}_i$ 为城市 i 在样本考察期内的人均 GDP 的平均值； $\bar{y}$ 为所有研究单元在样本考察期内人均 GDP 的平均值。从该矩阵可以看出，当一个城市的经济平均水平占总量均值比重较大 $\left(\frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} > \frac{\bar{y}_j}{\bar{y}}\right)$ 时，其对周边的影响也越大（即 $w_{ij} > w_{ji}$ ）。

基于上述三种空间权重矩阵，对长三角高质量指数进行空间相关性检验，并从中选取最适合后续建立空间面板杜宾模型的空间权重矩阵，然后利用式（8）分析长三角高质量发展水平的影响因素，并预测在这些影响因素的作用下长三角高质量的未来发展水平，再次利用空间动态演化模型预测长三角一体化趋势。

三、实证分析

（一）长三角高质量发展指数测度

1. 数据来源

本研究以《纲要》规定的长三角 27 个中心区城市²为研究对象，考虑 2012 年党的十八大提出五大发展理念后，直至 2017 年党的十九次全国代表大会首次提出高质量发展新表述，这期间是长三角高质量发展的前期基础时期，因此选取 2012—2017 年作为样本期。

长三角高质量发展水平测算数据以及相关影响因素的数据来源于 2013—2018 年《中国城市统计年鉴》、2013—2018 年 27 个城市的统计年鉴、2013—2018 年中国城乡建设数据库、2012—2017 年 27 个城市的统计公报、2012—2017 年 27 个城市的环境状况公报、2012—2017 年各省科技进步统计监测结果与科技统计公报、中国空气质量在线监测分析平台以及相关部门权威网站。

2. 测算结果

在具体测算高质量发展指数时，首先对指标进行了归一化处理，然后采用熵权与线性综合法（式（1）-（5））测算高质量发展指数，测算结果见表 2 所列。

表 2 显示，2012—2017 年，长三角 27 个城市的高质量发展水平不高，高质量发展水平最高的上海 2017 年也只达到 56.89%，这与我国经济刚由高速增长转向高质量增长阶段的论断相吻合，但整体呈上升趋势，反映出高质量发展具有稳步提升的基础，

高质量发展是长三角未来经济发展的趋势所在。从空间维度看，上海在长三角高质量发展中依然显示出龙头地位特征，对长三角高质量一体化的引领作用突出，6年来高质量发展水平一直保持在50%以上，高质量发展进入中等水平状态；杭州与南京高质量发展水平紧随其后，体现出南北两翼的性质，但相比较而言，由于苏州高质量水平仅次于上海，在上海—南京的北翼发挥了重要作用，南京的高质量发展水平要高于杭州；其他城市，特别是安徽省的一些城市高质量发展水平相对较低，个别地区还不到30%。显而易见，长三角地区高质量发展水平空间差异大，非均衡发展是样本期内长三角高质量发展的典型特征。

表2 2012—2017年长三角地区高质量发展指数

城市	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	城市	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
上海	54.76	53.44	53.95	53.34	55.08	56.89	湖州	35.32	35.18	37.68	38.41	39.24	39.61
南京	46.42	44.41	46.58	49.32	51.49	51.21	绍兴	32.14	33.15	37.29	38.09	38.91	41.11
无锡	45.79	42.32	42.64	43.31	45.68	45.93	金华	33.28	35.46	38.79	40.75	42.17	42.43
常州	40.82	38.85	40.20	41.38	43.53	43.67	舟山	35.29	33.88	39.58	38.64	38.43	40.26
苏州	51.99	49.98	50.30	51.34	52.73	54.35	台州	31.51	32.30	34.57	35.83	36.90	38.41
南通	34.74	34.70	34.03	34.40	36.05	39.07	合肥	28.68	24.46	29.83	33.57	35.45	35.26
盐城	26.56	25.64	27.50	28.64	29.73	30.10	芜湖	27.13	27.89	30.59	31.26	33.04	33.94
扬州	35.09	33.93	34.21	34.61	36.17	36.50	马鞍山	25.95	25.23	24.99	27.69	29.41	30.51
镇江	37.80	36.96	37.05	37.15	38.31	39.36	铜陵	30.89	31.06	34.22	24.74	26.12	29.25
泰州	29.88	30.06	31.39	30.64	32.76	34.49	安庆	16.45	17.44	19.30	21.61	23.04	23.93
杭州	43.33	44.17	45.96	46.57	47.78	49.82	滁州	20.19	20.27	21.47	22.30	23.68	24.16
宁波	39.26	38.95	39.97	39.85	41.59	42.12	池州	21.97	22.82	23.12	25.93	26.51	27.68
温州	32.12	32.65	35.12	33.96	34.12	35.52	宣城	19.10	22.46	25.13	26.19	26.33	27.53
嘉兴	37.40	38.20	39.71	39.30	38.99	40.11							

（二）长三角高质量发展的空间动态演进分析

为了进一步了解长三角地区高质量发展的空间分布动态演进规律，本研究采用前述空间动态演化模型进行分析。考虑直接将数据离散化太过主观，首先采用K均值聚类算法将2012—2017年长三角各城市高质量发展指数变量的状态空间划分为3类，即“低水平状态”=1（聚类中心为25.75%）、“中水平状态”=2（聚类中心为36.96%）、“高水平状态”=3（聚类中心为49.10%）³，结果如图1所示。

从图1可以看出，2012—2017年长三角地区27个城市高质量发展水平出现了状态转移现象：“低水平状态”的城市个数减少，2017年较2012年减少了3个；“中水平状态”城市个数先增加后减少，最终2017年较2012年增加了2个；“高水平状态”的城市个数增加暂时有限，2017年较2012年只增加了1个。

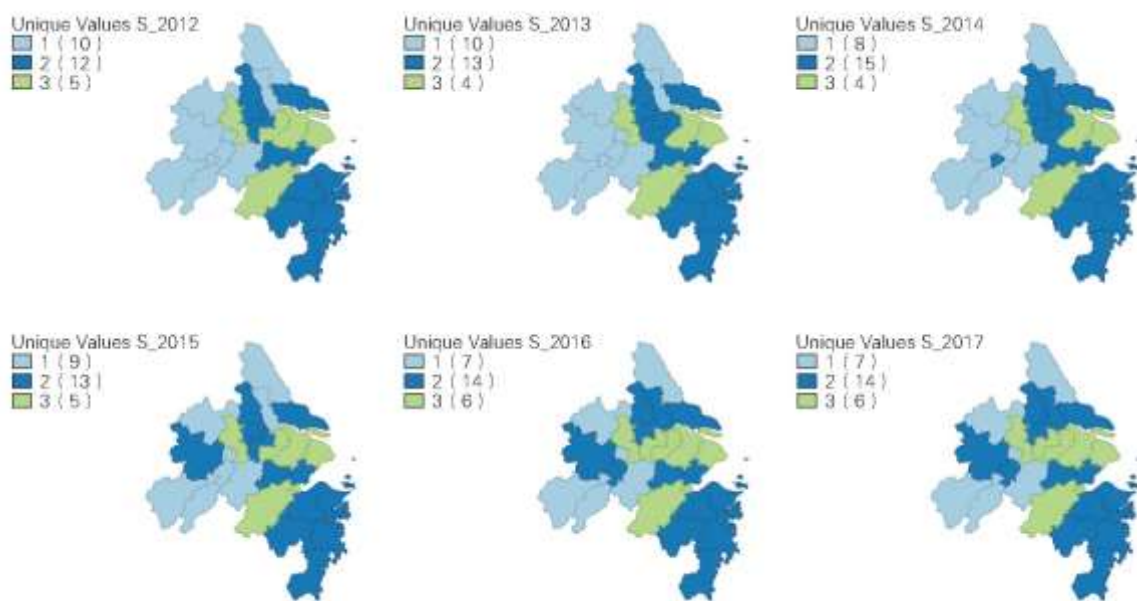


图 1 长三角各城市高质量发展水平状态空间聚类

针对高质量发展水平的转移现象,为了更加明晰 2012—2017 年长三角高质量发展各个水平状态之间发生转移的方向与概率,本文根据式 (6) 计算了在样本考察期内长三角 27 个城市所处的三种高质量发展水平状态之间的转移概率及其路径,具体见表 3 所列和如图 2 所示。

表 3 2012—2017 年长三角高质量发展 Markov 链状态转移概率矩阵分布

状态	低水平	中水平	高水平
低水平	0.89	0.11	0.00
中水平	0.03	0.94	0.03
高水平	0.00	0.04	0.96

从表 3 状态转移概率分析,样本期内长三角地区 27 个城市维持在现有状态的概率较大,状态转移仅发生在相邻状态之间,不存在跨状态转移的情况。但值得关注的是,虽然高质量发展水平由低层次向上一层次递进的可能性较大,但存在高质量发展水平回流的现象,即相对高层次的高质量发展水平可能会向低一层次转移,这可从图 2 获得更加清晰的判断。

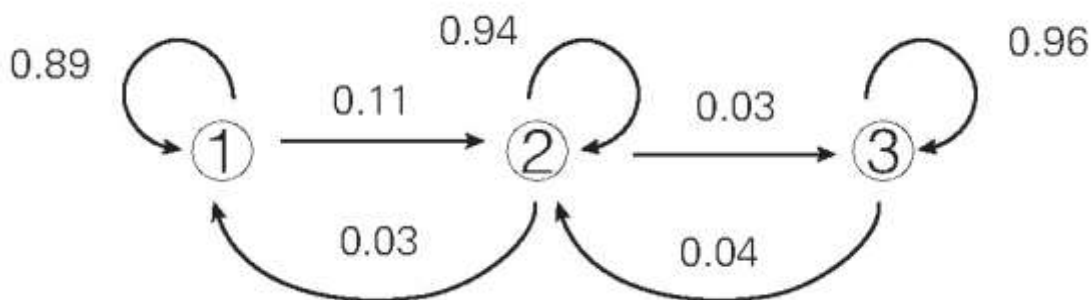


图 2 长三角高质量发展水平状态转移

图 2 显示，第 $t+1$ 期较第 t 期来说，长三角 27 个城市高质量发展维持低水平状态的概率为 89%，同时转向中水平的可能性为 11%；仍然保留中水平的概率为 94%，同时向低水平或者高水平状态转移的概率均为 3%；保持自身高水平状态不变的可能性高达 96%，但有 4%的概率降到下一级发展状态。

根据上述状态转移矩阵，以 2017 年的状态为基准，本研究对 2018—2020 年和 2025 年长三角高质量状态转移情况进行预测。在进行预测之前，首先对状态转移概率矩阵的预测精度进行测算与验证说明。对于预测精度，理论上转移概率是根据事件发生概率实际计算出来的，本身就具有精确性，为了使预测结果更具有说服力，本研究以 2012 年的占比分布作为初始分布，然后基于状态转移概率对 2013—2017 年的 3 种状态占比分布进行预测估计，并采用均方误差衡量占比分布估计值与真实值之间的差异程度来进一步说明状态转移概率矩阵的预测精度结果见表 4 所列。

表 4 2013—2017 年长三角高质量发展水平状态占比分布

指标	水平状态	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	均方误差
真实值	1	0.3704	0.2963	0.3333	0.2593	0.2593	0.00059
	2	0.4815	0.5556	0.4815	0.5185	0.5185	0.00116
	3	0.1481	0.1481	0.1852	0.2222	0.2222	0.00096
估计值	1	0.3430	0.3192	0.2986	0.2807	0.2651	
	2	0.4659	0.4833	0.4973	0.5085	0.5173	
	3	0.1911	0.1975	0.2041	0.2108	0.2176	

表 4 显示，根据 2013—2017 年长三角高质量发展水平状态占比分布的真实值与估计值计算的三种水平状态的均方误差均接近于 0，说明估计值与真实值之间的差异非常小，由此进一步证明了状态转移概率矩阵的预测精度很高。以 2017 年的状态为基准，对 2018—2020 年和 2025 年长三角高质量状态转移情况进行预测的具体结果见表 5 所列。

表 5 无影响因素下 2018—2020 年和 2025 年长三角高质量发展水平状态转移概率

2017 年状态	预测时期	低水平状态	中水平状态	高水平状态
低水平状态	2018 年	0.89	0.11	0.00
	2019 年	0.80	0.20	0.00
	2020 年	0.71	0.28	0.01
	2025 年	0.45	0.49	0.06
中水平状态	2018 年	0.03	0.94	0.03
	2019 年	0.05	0.89	0.06
	2020 年	0.08	0.84	0.08
	2025 年	0.14	0.69	0.17
高水平状态	2018 年	0.00	0.04	0.96
	2019 年	0.00	0.08	0.92
	2020 年	0.00	0.11	0.89
	2025 年	0.02	0.23	0.75

表 5 预测结果显示,与 2018—2019 年相比较,2020 年和 2025 年呈现出如下趋势:长三角 27 个城市高质量发展处于低水平状态的概率逐渐下降,低水平较大概率向中水平转移;与此同时,维持自身高水平状态的概率也逐渐下降,向中等水平靠拢的概率 2025 年达到 23%,按此转移概率路径,长三角高质量发展维持在中等水平出现一体化的概率将会大大增强。

但与 2012—2017 年状态转移情况相比,未来 5 年,高质量发展水平出现了跨状态转移现象,低水平发展地区有超过 6% 的概率能够直接进入高水平状态,这扩大了长三角高质量发展水平一体化的博弈路径,一体化是否具有其他趋势有待进一步挖掘。

(三) 长三角高质量发展的空间影响因素分析

1. 指标选取

鉴于前述长三角高质量发展的一体化是否具有其他趋势有待进一步挖掘的结论,利用空间模型分析在积极的经济引擎力作用下长三角高质量一体化趋势。

采用式(8)的空间面板杜宾模型分析高质量发展的空间经济引擎力。关于模型中具体体现经济引擎力变量的选择,主要依据《纲要》中长三角一体化的发展目标进行遴选。其中,生产方面的发展目标包括科创产业、基础设施、要素市场、公共服务等,这些目标必然会成为高质量发展的动力源,因此,将它们设成长三角高质量发展的空间影响因素。具体而言:

(1) 基础设施。根据《纲要》,基础设施包括了交通、能源、水利和数字经济四个方面。数字经济是贯彻落实我国创新战略目标的中坚力量,能为未来经济发展注入新动能,目前数字经济正逐渐成为推动长三角区域高质量一体化发展的主力军,故基础设施主要选择数字经济方面的基础设施作为代表。丛屹、俞伯阳(2020)以数字基础设施(以互联网普及率表示)、数字业务规模(以快递业务量表示)、数字设备应用(以移动电话普及率表示)三个指标来代表不同地区数字经济的发展水平^[20]。由于各个城市的快递业务量数据难以获取,本文仅从数字基础设施、数字设备应用两个方面考察数字经济水平对高质量发展的影响,数字基础设施指标用每千人互联网宽带用户数来表示,数字设备应用指标用人均移动电话用户数来表示。

(2) 要素市场。《纲要》规划了人力资源市场、资本市场、土地市场和产权交易市场,考虑土地市场和产权交易市场近期难以实现,要素市场暂时设置劳动力投入、人力资本、资本存量三个变量考察资源配置对高质量发展的影响。人力资本水平采用教育年限法计算;劳动力投入采用年末城镇从业人员数表示;资本主要以固定资本代替,采用永续盘存法计算资本存量,以 2012 年为基期,折旧率参考张军等(2004)的研究,设为 9.6%^[21]。

(3) 科创产业。科技创新产业协同发展有助于产业结构向高级化发展,因此设置产业结构高级化来反映科创产业情况,具体采用第三产业增加值与第二产业增加值比衡量产业结构高级化。

(4) 公共服务。财政支出是促进我国经济发展转向高质量的助推器^[22],采用财政支出代表公共服务水平,政府财政支出规模采用地方政府财政一般预算支出占地方 GDP 的比重来表示。

另外,地区经济增长水平是高质量发展的基础,在一定程度上影响着高质量发展水平的高低,因此将其也纳入模型当中,选用人均 GDP 反映经济增长水平。

故而,空间面板杜宾模型的具体实证分析模型设置为:

$$\begin{aligned}
\ln HQ_{it} = & c + \rho (w \ln HQ_{it}) + \beta_1 \ln D1_{it} + \\
& \beta_2 \ln D2_{it} + \beta_3 \ln L_{it} + \beta_4 \ln K_{it} + \\
& \beta_5 \ln PGDP_{it} + \beta_6 \ln I_{it} + \beta_7 \ln G_{it} + \\
& \beta_8 \ln HC_{it} + \theta_1 (w \ln D1_{it}) + \\
& \theta_2 (w \ln D2_{it}) + \theta_3 (w \ln L_{it}) + \\
& \theta_4 (w \ln K_{it}) + \theta_5 (w \ln PGDP_{it}) + \\
& \theta_6 (w \ln I_{it}) + \theta_7 (w \ln G_{it}) + \\
& \theta_8 (w \ln HC_{it}) + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}
\end{aligned} \tag{13}$$

其中：HQ_{it} 为第 i 个城市第 t 年的高质量发展指数，w 为空间权重矩阵；ρ 为空间回归系数；D1_{it}、D2_{it}、L_{it}、K_{it}、G_{it}、PGDP_{it}、I_{it}、HC_{it} 分别表示第 i 个城市第 t 年的数字基础设施、数字设备应用、劳动力投入、资本存量、政府财政支出规模、地区经济增长水平、产业结构高级化、人力资本；β_i 和 θ_i 为待估计参数；α_i 代表个体固定效应；λ_t 代表时间固定效应；ε_{it} 表示随机误差项。

2. 高质量发展指数的空间自相关检验结果

在建立空间计量模型之前，首先检验各个城市之间的高质量发展指数是否存在全局空间自相关性。对于空间权重矩阵的设定，本研究基于地理权重与经济地理复合权重两种角度设定了三种空间权重矩阵（式（9）—式（12）），在相邻矩阵、反距离平方矩阵以及经济地理复合矩阵的作用下，检验结果见表 6 所列。

表 6 显示，在相邻矩阵、反距离平方矩阵以及经济地理复合矩阵三种不同空间权重矩阵的作用下，2012—2017 年长三角高质量发展指数的 Moran. sI 值的大小虽然存在一定差异，但均为正值，且都通过了 1% 的显著性水平检验，说明长三角各城市高质量发展水平存在显著的空间正相关性，即空间地理位置相近的城市高质量发展水平层级相似（高值相邻或低值相邻），空间集聚性明显，模型（13）的形式存在。

表 6 长三角高质量发展指数全局相关性检验

变量	2012 年			2013 年			2014 年		
w	邻接矩阵	反距离平方矩阵	经济地理复合矩阵	邻接矩阵	反距离平方矩阵	经济地理复合矩阵	邻接矩阵	反距离平方矩阵	经济地理复合矩阵
I	0.277	0.220	0.103	0.334	0.225	0.103	0.313	0.209	0.087
E (I)	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
sd (I)	0.129	0.068	0.032	0.129	0.068	0.032	0.129	0.068	0.032
z	2.453	3.798	4.469	2.892	3.877	4.461	2.729	3.626	3.961
p-value	0.007	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
变量	2015 年			2016 年			2017 年		
w	邻接矩阵	反距离平方矩阵	经济地理复合矩阵	邻接矩阵	反距离平方矩阵	经济地理复合矩阵	邻接矩阵	反距离平方矩阵	经济地理复合矩阵
I	0.316	0.219	0.090	0.275	0.200	0.082	0.301	0.210	0.087
E (I)	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
sd (I)	0.13	0.068	0.032	0.129	0.068	0.032	0.129	0.068	0.032

z	2.735	3.762	4.023	2.419	3.48	3.797	2.630	3.638	3.962
p-value	0.003	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000

由表 6 可以得知，在三种空间权重矩阵中，基于邻接矩阵测算的 Moran. sI 值明显大于基于反距离平方矩阵以及经济地理复合矩阵测算的 Moran. sI 值，说明在邻接矩阵的作用下，2012—2017 年长三角 27 个城市高质量发展指数的空间相关性更强，因此本研究选用邻接矩阵进行后续影响因素的空间效应分析。

3. 长三角高质量发展空间影响因素分析结果

(1) 模型选择与参数估计

在模型（13）建立过程中，为了降低异方差的影响，对所有变量取对数处理。采用 Hausman 检验方法识别空间模型的类型，针对前文选择的指标模拟了四个模型，四个模型的 Hausman 检验对应的 p 值分别为 0.5094、0.2309、0.9379、0.9602，均不能拒绝随机效应的原假设，因而四个模型均设定为随机效应模型更合适，模型结果见表 7 所列⁴。

表 7 长三角高质量发展影响因素空间计量模型结果

Variable	SDM_re_0	SDM_re_1	SDM_re_2	SDM_re_3
lnD1	0.0859*** (4.81)	0.0878*** (4.89)	0.0677*** (3.98)	0.0791*** (4.04)
lnD2	0.1377*** (3.32)	0.1402*** (3.34)	0.1941*** (5.07)	0.2342*** (6.38)
lnK	0.1288*** (2.65)	0.1315*** (2.65)	0.1468*** (3.33)	0.1550*** (3.39)
lnL	-0.0679* (-1.68)	-0.0715* (-1.75)	-0.0881** (-2.39)	-0.0985** (-2.55)
lnPGDP	0.2562*** (4.93)	0.2671*** (5.31)	0.2202*** (4.77)	0.1650*** (3.65)
lnI	0.0982*** (3.18)	0.1075*** (3.54)	0.1141*** (4.39)	0.1490*** (5.24)
lnG	0.1045*** (2.84)	0.0940*** (2.63)	—	—
lnHC	0.1944 (1.29)	—	—	—
_cons	-3.7293*** (-2.91)	-2.9621*** (-2.95)	-1.9363*** (-2.97)	-3.7988*** (-8.07)
wlnD1	-0.0884*** (-2.99)	-0.0858*** (-2.89)	—	-0.1133*** (-3.87)
wlnD2	0.0539 (0.8)	0.0384 (0.59)	—	—
wlnK	-0.0299 (-0.35)	0.0157 (0.21)	—	—

wlnL		0.1012 (1.31)	0.0549 (0.83)	—	—
wlnPGDP		-0.2640*** (-3.69)	-0.2950*** (-4.25)	-0.2809*** (-5.26)	—
wlnI		0.1225** (2.38)	0.1134** (2.23)	—	—
wlnG		-0.1349** (-2.36)	-0.1177** (-2.13)	—	—
wlnHC		0.1306 (0.46)	—	—	—
Spatialrho		0.3631*** (4.02)	0.3639*** (4.05)	0.4165*** (5.60)	0.3021*** (4.14)
Variance	lgt_theta	-1.2072*** (-4.98)	-1.1744*** (-4.61)	-1.3496*** (-6.6)	-1.080*** (-4.82)
	sigma2_e	0.0011*** (7.78)	0.0011*** (7.67)	0.0012*** (7.96)	0.0015*** (7.93)
R-sq		0.9287	0.9310	0.8929	0.9158
Log-likelihood		279.9121	278.8093	265.2817	259.7647

注：fe 表示固定效应模型、re 表示随机效应模型，模型检验方法采用的是 Hausman 检验方法，具体检验过程省略；*表示 $p < 0.1$ ，**表示 $p < 0.05$ ，***表示 $p < 0.01$ ；括号里表示参数估计统计量值。

表 7 中，SDM_re_0 模型是全模型，包括了前述所选择的全部指标；由于 SDM_re_0 模型显示人力资本不显著，将其剔除从而得到 SDM_re_1 模型；另外，为突出考察各城市公共服务水平对高质量的空间影响，将其从 SDM_re_1 模型中移除 5，分别获得 SDM_re_2 与 SDM_re_3 模型。观察 4 个模型结果可知，4 个模型拟合优度最小为 0.8929，说明模型拟合效果都较好；模型系数的符号在 4 个模型中正负方向一致，模型结果具有稳健性。但 SDM_re_1 模型在剔除公共服务水平变量后，模型拟合优度降低，同时导致不少变量空间效应消失，说明公共服务水平对长三角各城市高质量发展具有重要作用，不能从模型中删除，且综合来看，SDM_re_1 模型拟合优度最高，因此，选择 SDM_re_1 模型进行后续分析。

从 SDM_re_1 模型结果分析，除人力资本对本地高质量发展水平没有产生影响、传统劳动力资源对高质量发展作用为负外，其他经济变量均显著地促进了本地经济的高质量发展；数字基础设施、地区经济增长、政府财政支出等变量的空间回归系数为负，说明这些变量具有“虹吸效应”，很大程度上能够促使长三角高质量一体化发展进程中出现集群效应；产业结构优化的空间回归系数为正，反映出产业结构优化产生了空间溢出效应。但回归系数并不能详细完整反映出解释变量对被解释变量的影响作用，需通过进一步分解空间效应来测算。

(2) 空间效应分解

为了充分分辨出 SDM_re_1 模型中回归系数所包含的交互信息，对空间效应进一步分解，分解结果见表 8 所列。

表 8 长三角高质量发展影响因素空间效应分解结果

变量	直接效应	间接效应	总效应
----	------	------	-----

	(LR_Direct)	(LR_Indirect)	(LR_Total)
lnD1	0.0831*** (4.55)	-0.0759* (-1.8)	0.0072 (0.15)
lnD2	0.1478*** (3.74)	0.1355* (1.65)	0.2833*** (3.27)
lnK	0.1435*** (3.05)	0.0954 (0.96)	0.2389** (2.17)
lnL	-0.0725* (-1.87)	0.0440 (0.45)	-0.0285 (-0.25)
lnPGDP	0.2424*** (5.35)	-0.2994*** (-3.33)	-0.0570 (-0.59)
lnI	0.1243*** (3.98)	0.2275*** (2.93)	0.3518*** (3.92)
lnG	0.0855** (2.45)	-0.1259 (-1.64)	-0.0404 (-0.51)

注：*表示 $p < 0.1$ ，**表示 $p < 0.05$ ，***表示 $p < 0.01$ ；括号里表示参数估计统计量值。

从表 8 分解结果来看：(1)数字基础设施的直接效应显著为正，说明每提高自身数字基础设施水平 1%，能够有效促进本地区的高质量发展水平提高 0.0831%；间接效应显著为负，反映出数字基础设施规模越大，对相邻地区的高质量发展产生的“虹吸效应”更强，从前述长三角高质量发展空间动态演变来看，“虹吸效应”可能会促使高质量高水平地区规模进一步扩大；(2)数字设备应用的直接效应与间接效应都显著为正，数字设备应用水平每提高 1%，不仅能使本地区高质量水平提升 0.1478%，对相邻地区高质量发展也能产生 0.1355%的溢出效应，可见，数字设备是长三角高质量一体化发展的重要驱动力，所产生的总效应达到了 0.2833 的水平；(3)资本存量与传统劳动力均只能对本地高质量发展产生效应，说明传统要素在高质量发展中，空间集聚与溢出效应有限，但与资本产生正向效应不同的是，传统劳动力对本地高质量发展产生负向效应，反映出在高质量发展过程中，生产要素质量的提高对经济高质量发展具有关键作用；(4)地区经济增长水平是本地高质量发展的重要引擎，在全部模型因素中效应最大，地区经济每增长 1%，能够促使本地高质量发展水平提高 0.2424%，同时具有负外溢性，产生了很强的“虹吸效应”，这也是当前长三角地区经济增长水平高的城市质量发展水平也相应高的重要原因之一；(5)产业结构高级化是长三角 27 个城市高质量发展的核心要素，对高质量发展水平的总效应达到 0.3518，不仅大大地提升了本地高质量发展水平，更是促进相邻城市高质量发展的重要动力源；(6)提高公共服务水平是长三角高质量一体化规划的重要方面，但模型结果显示，代表公共服务水平的政府财政支出规模只对本地高质量发展产生了较小的直接效应，对如何通过提高公共服务水平促进长三角地区高质量一体化还需要各城市间未来协商探讨。

四、长三角高质量发展一体化趋势预测

从空间影响因素分析结果可以看出，长三角区域一体化规划发展的基础设施、要素市场、科创产业和公共服务对长三角地区高质量发展产生了不同的影响效应，在这些影响因素作用下，长三角高质量一体化趋势将会如何发展是值得进一步探究的问题。下文通过预测在上述影响因素的共同作用下 2018—2020 年和 2025 年长三角 27 个城市高质量发展水平，进一步探测未来长三角高质量发展水平动态演变是否具备一体化趋势。

（一）影响因素趋势值预测方法

基于 SDM_re_1 模型的解释变量，首先计算各解释变量的平均增长速度，然后预测 2018—2020 年和 2025 年相应解释变量的指标值，计算公式为：

$$\begin{aligned}\overline{X}_m &= \sqrt[5]{\frac{X_m^{2017}}{X_m^{2012}}} - 1, \quad m = 7 \\ X_m^{2018} &= X_m^{2017} (1 + \overline{X}_m) \\ X_m^{2019} &= X_m^{2017} (1 + \overline{X}_m)^2 \\ X_m^{2020} &= X_m^{2017} (1 + \overline{X}_m)^3 \\ X_m^{2025} &= X_m^{2017} (1 + \overline{X}_m)^8\end{aligned}\tag{14}$$

运用式（14）可以预测 2018 年、2019 年、2020 年和 2025 年各影响因素的趋势值。

（二）高质量一体化趋势预测

1. 空间分布动态演变预测

将根据式（14）计算的各解释变量预测值代入 SDM_re_1 模型，预测 2018—2020 年和 2025 年长三角 27 个城市的高质量发展指数值，然后采用最小距离判别分析法判断 2018—2020 年和 2025 年各城市高质量发展水平所属状态空间，再以 2017 年为基准，测算 2018—2020 年和 2025 年长三角高质量状态转移概率情况，结果见表 9 所列。

表 9 有影响因素作用下 2018—2020 年和 2025 年长三角高质量发展状态转移情况 单位：%

2017 年状态	预测时期	低水平状态	中水平状态	高水平状态
低水平状态	2018 年	71.43	28.57	0.00
	2019 年	71.43	28.57	0.00
	2020 年	57.14	42.86	0.00
	2025 年	28.57	71.43	0.00
中水平状态	2018 年	0.00	71.43	28.57
	2019 年	0.00	71.43	28.57
	2020 年	0.00	42.86	57.14
	2025 年	0.00	7.14	92.86
高水平状态	2018 年	0.00	0.00	100.00
	2019 年	0.00	0.00	100.00
	2020 年	0.00	0.00	100.00
	2025 年	0.00	0.00	100.00

为了更加直观看出长三角高质量发展的状态转移情况，本研究根据表 9 绘制了相应的状态转移图，具体如图 3、图 4、图 5 所示。

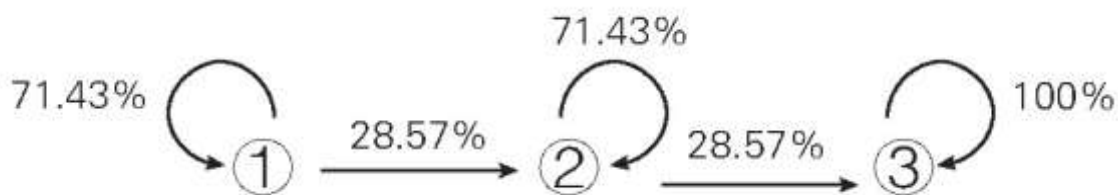


图 3 2017 年→2018 年或 2019 年长三角高质量发展状态转移

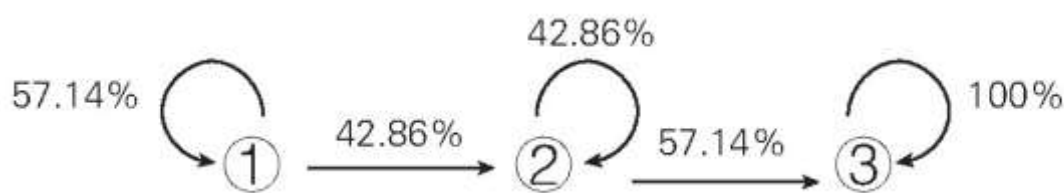


图 4 2017 年→2020 年长三角高质量发展状态转移

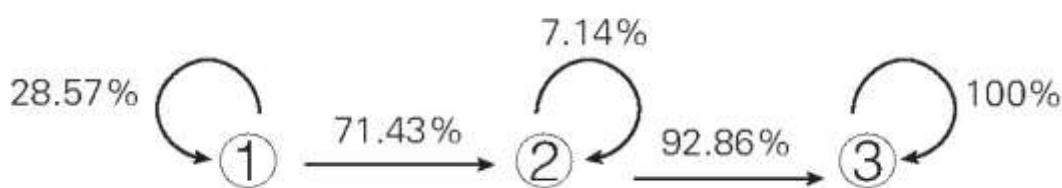


图 5 2017 年 2025 年长三角高质量发展状态转移

从表 9 及图 3、图 4、图 5 可以看出，在各影响因素的作用下，(1)2017 年→2018 年长三角 27 个城市高质量发展的状态转移情况与 2017 年→2019 年一致，这个情况说明短时间内各影响因素难以充分发挥促进作用；2017 年→2018 年，27 个城市维持高质量发展低水平和中水平状态的均为 71.43%，仅有 28.57%的可能向更高层次状态转移，高水平状态稳定性很强，不再发生转移。(2)2017 年→2020 年，长三角 27 个城市维持高质量发展低水平状态的城市大约为 57.14%，有 42.86%的城市可能向中水平状态转移；相反，维持中水平状态的城市大约有 42.86%，有 57.14%的城市可能向高水平转移；但只要达到了高水平状态，该城市的高质量发展将不会发生逆转，100%保持高水平发展。(3)相较于 2017 年→2020 年，2017 年→2025 年，27 个城市高质量发展处于低水平状态的概率大为降低，降至 28.57%，大部分低水平状态的城市向中水平转移；而中水平状态的城市更是以高达 92.86%的概率集中向高水平发展，只有约 7.14%的城市可能维持在中水平状态；达到高水平状态的城市仍以 100%的概率维持在高水平状态。

2. 一体化趋势预测

基于上述空间动态演变状态的推算，预测 2018—2020 年和 2025 年长三角 27 个城市高质量发展水平在有无影响因素作用下的分布，以探讨高质量发展一体化是否具备稳定趋势，详细结果见表 10 所列。

从表 10 测算结果看，在没有影响因素的推动作用下，2018 年和 2019 年相较于 2017 年而言，低水平状态占比下降，中水平

状态与高水平状态有所提高，变化幅度都比较小，未来 5 年长三角 27 个城市高质量发展水平大部分处于中等水平状态，占到了 53.82%；但在加强数字经济基础设施建设、提高数字设备水平，促进产业结构高级化，稳定本地区经济增长水平，提升公共服务水平后，2018 年和 2019 年的低水平状态占比均不及中、高水平状态的一半，中水平状态占比最高，其次是高水平状态，到 2020 年高水平状态占比超过 50%，中水平状态占比为 33.33%，低水平占比仍然高于 10%。再发展 5 年，到 2025 年，长三角 27 个城市将有 70.37%的比例处于高质量发展的高水平状态，低水平状态的城市大为减少，仅为 7.41%，中高水平状态的城市达到 92.59%的占比，高质量一体化趋势明显增强，显现出了高质量高水平的一体化趋势。

表 10 2018—2020 年和 2025 年长三角高质量发展水平状态占比分布

条件	年份	低水平状态	中水平状态	高水平状态
基准年	2017	25.93	51.85	22.22
无影响因素	2018	24.63	52.48	22.89
	2019	23.50	52.96	23.55
	2020	22.50	53.31	24.19
	2025	19.03	53.82	27.15
有影响因素	2018	18.52	44.44	37.04
	2019	18.52	44.44	37.04
	2020	14.81	33.33	51.85
	2025	7.41	22.22	70.37

由此可见，未来长三角 27 个城市只要平稳提升上述各因素的发展水平，按照各自的平均增长率发展下去，就很有可能促进长三角高质量发展水平由低水平状态→中水平状态→高水平状态转移，并维持高水平状态，最终形成长三角高质量高水平一体化发展局面。

五、结论与建议

本研究在采集《纲要》中关于长三角一体化与高质量发展的战略定位、基本原则与发展目标初步形成高质量发展指标体系层次结构的基础上，植入了新闻文本数据挖掘方法，并对现有高质量发展指标体系文献进行了梳理，最终构建了一个包含 5 个一级指数、13 个二级指数、64 个测度指标的长三角高质量发展指标体系，然后采用熵权与线性综合法测算了 2012—2017 年长三角 27 个城市高质量发展指数，在此基础上，将马尔科夫链方法与空间面板杜宾模型方法相结合，分析了长三角高质量发展的空间分布动态演化过程、影响因素及其空间效应，并对长三角高质量发展一体化趋势进行了预测，获得了如下研究结论：

（1）理论上分析，“高质量发展”是一个复合指标，指标体系的构建是对其开展定量分析的前提。我国经济“由高速增长阶段转向高质量发展阶段”的论断表明，评价高质量发展需要从阶段论角度出发构建指标体系，具体到长三角高质量发展，需要结合区域的“一体化”理解“高质量发展”的内涵与外延。而区域一体化高质量发展要求区域经济发展既具有稳定与保障经济平稳过渡到新阶段的能力，也要求具有驱动与协同经济共同迈向新阶段的能力，更要求具有引领全国高质量发展的能力，它们构成长三角高质量发展的测度内容。

（2）根据长三角高质量发展测度内容构建指标体系，对长三角 2012—2017 年 27 个城市的高质量发展水平进行测度。结果表明，区域内高质量发展水平普遍不高，空间差异显著，样本期内 27 个城市以大概率维持现有水平状态，只以较小概率在相邻状态之间发生转移，不存在跨状态转移现象。进一步的预测结果显示，在不考虑其他影响因素作用下，未来 5 年长三角 27 个城市高质量发展维持原水平状态的概率逐渐下降，出现了跨状态转移现象，转移的结果最终向中等水平靠拢，也就是说在不考虑

其他因素的影响下，未来 5 年长三角高质量发展维持在中等水平出现一体化的概率较大。

(3) 但通过构建空间效应模型进行分析，发现长三角区域一体化规划着力发展的基础设施、要素市场、科创产业、公共服务等方面对长三角高质量发展具有明显的空间滞后性。在这些经济引擎力空间作用下，未来 5 年长三角 27 个城市高质量发展处于低水平状态的概率大为降低，大部分低水平状态的城市向中水平转移；而中水平状态的城市更是以高达 92.86% 的概率集中向高水平发展，达到高水平状态的城市以 100% 的概率维持在高水平状态。可见，在加大经济作用力下，长三角高质量发展水平有望最终实现高质量高水平一体化发展。

针对以上实证结论，提出以下建议：

(1) 从资源配置角度来看，传统劳动力对高质量发展产生了负向作用力，反映出高质量发展要创新生产要素的配置比，提高资源配置质量，提高劳动力效率、资本效率以及全要素生产率水平，而不是一味追求劳动力与资本规模。由于人力资本在空间模型中未能产生明显效应，未来长三角地区应该加大人力资本投入，落实“产学研”密切合作项目，另外提高义务教育年限，培养高素质、专业型、技术型人才，充分体现出人力资本对高质量发展的促进作用。

(2) 数字经济在高质量一体化发展中产生了重要的引擎作用，未来要加大数字基础设施建设，提高数字设备应用水平，增加科技、教育投入，培养数字技术人才，加快数字化技术在传统行业与产业中的渗透作用，促进产业升级，充分发挥数字经济、产业结构高级化对高质量发展的驱动作用。

(3) 公共财政支出未能在高质量发展中产生显著的促进作用，而公共服务能力的互融互通是长三角高质量一体化的重要推手，需要引起长三角各地方政府高度关注。

参考文献：

- [1] 李岩. “一体化”与“高质量”并行[J]. 华东科技, 2020(7):1.
- [2] 郭文慧, 雷良海. 长三角地级市经济高质量发展水平的测度与评价[J]. 生产力研究, 2020(7):104-106.
- [3] 田鑫. 长三角城市经济高质量发展程度的评估——基于因子 k 均值方法的实证分析[J]. 宏观经济研究, 2020(3):92-100, 119.
- [4] 王青, 李佳馨, 郭辰. 城市群功能分工对经济高质量发展的影响——基于长三角城市群面板数据的实证分析[J]. 企业经济, 2020(5):53-61.
- [5] 滕堂伟, 欧阳鑫. 长三角高质量一体化发展路径探究——基于城市经济效率视角[J]. 工业技术经济, 2019, 38(7):152-160.
- [6] 姚鹏, 王民, 鞠晓颖. 长江三角洲区域一体化评价及高质量发展路径[J]. 宏观经济研究, 2020(4):117-125.
- [7] 李金昌, 史龙梅, 徐蔼婷. 高质量发展评价指标体系探讨[J]. 统计研究, 2019, 36(1):4-14.
- [8] 吴志军, 梁晴. 中国经济高质量发展的测度、比较与战略路径[J]. 当代财经, 2020(4):17-26.

[9]方大春, 马为彪. 中国省际高质量发展的测度及时空特征[J]. 区域经济评论, 2019(2):61-70.

[10]史丹, 李鹏. 我国经济高质量发展测度与国际比较[J]. 东南学术, 2019(5):169-180.

[11]丁涛, 胡汉辉. 创新驱动经济高质量发展分析——以中美贸易战为背景[J]. 技术经济与管理研究, 2019(12):100-104.

[12]涂建军, 况人瑞, 毛凯, 等. 成渝城市群高质量发展水平评价[J/OL]. 经济地理: 1-15. (2020-08-13) [2020-09-09]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/43.1126.K.20200813.1606.002.html>.

[13]师傅, 任保平. 中国省际经济高质量发展的测度与分析[J]. 经济问题, 2018(4):1-6.

[14]魏敏, 李书昊. 新时代中国经济高质量发展水平的测度研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(11):3-20.

[15]鲁邦克, 邢茂源, 杨青龙. 中国经济高质量发展水平的测度与时空差异分析[J]. 统计与决策, 2019, 35(21):113-117.

[16]杨仁发, 杨超. 长江经济带高质量发展测度及时空演变[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2019, 53(5):631-642.

[17]马茹, 罗晖, 王宏伟, 等. 中国区域经济高质量发展评价指标体系及测度研究[J]. 中国软科学, 2019(7):60-67.

[18]张震, 刘雪梦. 新时代我国 15 个副省级城市经济高质量发展评价体系构建与测度[J]. 经济问题探索, 2019(6):20-31, 70.

[19]师傅, 张冰瑶. 全国地级以上城市经济高质量发展测度与分析[J]. 社会科学研究, 2019(3):19-27.

[20]丛屹, 俞伯阳. 数字经济对中国劳动力资源配置效率的影响[J]. 财经理论与实践, 2020, 41(2):108-114.

[21]张军, 吴桂英, 张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算: 1952-2000[J]. 经济研究, 2004(10):35-44.

[22]刘金全, 张龙. 我国财政政策对经济增长质量的动态效应分析[J]. 财经论丛, 2019(7):23-34.

注释:

1 在收集数据时发现指标体系中有 6 个指标(单位地区生产总值能耗、数字产业产值占比、科技进步贡献率、跨界河流断面水质达标率、铁路网密度、人均期望寿命)相对应的具体数据严重缺失, 且无法采用常见的数据缺失处理方法进行填补, 故而在具体测算中, 暂时只采用 58 个指标参与计算。

2 长三角 27 个中心城市分别为: 上海、南京、无锡、常州、苏州、南通、盐城、扬州、镇江、泰州、杭州、宁波、温州、嘉兴、湖州、绍兴、金华、舟山、台州、合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、滁州、池州、宣城。

3 2017 年处于低水平状态的城市有盐城、马鞍山、铜陵、安庆、滁州、池州、宣城; 处于中水平状态的城市有南通、扬州、镇江、泰州、宁波、温州、嘉兴、湖州、绍兴、金华、舟山、台州、合肥、芜湖; 处于高水平状态的城市有上海、南京、无锡、常州、苏州、杭州。

4 关于模型的运行与检验, 受文章篇幅限制, 不具体展示。

5 通过移除公共服务变量再建立模型，如果模型拟合效果更优，说明公共服务的作用有限。