

产业发展

不同发展阶段下临空经济区产业结构调整策略

——基于国家级临空经济区 PVAR 模型和耦合协调度模型的分析

王倩倩^{1,2}, 叶文婧¹, 徐 杭¹, 白鸿宇¹

(1. 浙江省交通运输科学研究院交通发展研究中心, 杭州 310023; 2. 南京航空航天大学民航学院, 南京 211106)

摘要: 不同发展阶段下临空经济区的产业发展需求存在异质性,为实现临空经济发展效益最大化,亟须探索差异化的产业调整策略。面向国家级临空经济区,基于生长曲线模型划分其发展阶段,构建 PVAR 模型和耦合协调度模型分别探究产业结构调整和临空经济发展间的互动关系以及协调程度。结果表明:16 个国家级临空经济区中有 6 个处于起步期,7 个处于发展期,3 个处于成熟期;在起步期,产业合理化和高级化均对临空经济起促进作用且高级化作用显著;在发展期,产业合理化、高级化分别起促进和抑制作用;在成熟期,两者均能稳定推动发展;产业结构调整与临空经济发展的耦合协调度普遍随着临空经济的发展不断增加,但也存在着宁波等发展指数较高但协调度较低的临空经济示范区。鉴于此,临空经济区在起步期、发展期应当注重产业结构升级且有选择地进行产业结构合理化,在成熟期可两种调整措施并举。

关键词: 临空经济; 生命周期理论; PVAR 模型; 耦合协调度模型

中图分类号: F562 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)08-0091-11

临空经济是以航空运输为核心,以现代综合交通运输体系为支撑,以临空指向性强的产业在机场周边形成产业集群,进而形成临空产业与多种产业互相关联的经济发展模式^[1]。临空经济依托航空枢纽,通过集聚高端产业、优化综合交通网络、强化开放平台功能、实施政策支持、推动创新驱动、促进产城融合等多重优势,形成具有强大区域辐射和带动作用的经济引擎,从而有效推动产业升级和区域经济的高质量发展^[2-3]。国家积极谋划、建设和发展临空经济示范区,各省份争创国家级临空经济示范区,2013 年设立首个国家级临空经济示范区——郑州航空港,目前全国共有 17 个国家级临空经济示范区。受所依托城市以及所在区域经济基础、城市与区域总体规划、国内外社会经济大环境等因素的综合影响,国家级临空经济区发展水平存在较大差异,呈现明显的阶段性特征^[2],对产业结构调整提出发展异质性需求。探究不同发展阶段下临空经济产业结构调整方向,制定差异化和协调发展的政

策,对促进临空经济增长具有重要的理论价值。

关于临空经济发展阶段划分,国内外现有相关研究较少,已有研究普遍将临空经济发展分为形成期、发展期、成熟期三个阶段。划分方法以定性分析法为主^[3-5]。定量分析方面,研究思路主要为构建指标体系,进行综合评分,再构建评分等级划分标准,据此判断临空经济区发展阶段。但在构建等级划分标准时理论依据不充足,未能充分与临空经济各发展阶段的特征相融合,如崔婷和曹允春^[6]基于专家经验确定临空经济区划分等级标准,魏中许和裴思远^[7]通过四等分评价得分区间将临空经济区分为起步期、发展前期、发展后期、成熟期四个阶段。同时,研究对象未能囊括 17 个国家级临空经济示范区。纵观其他领域发展阶段划分研究,主要应用理论分析^[8-10]、聚类分析^[11-12]、生长曲线^[13-14]等方法,其中生长曲线模型基于种群生长历程模拟事物演化特征,已在产业系统、经济区、城市的发展阶段划分上得到广泛应用。

收稿日期: 2024-11-06

基金项目: 浙江省软科学研究计划项目(2024C35019)

作者简介: 王倩倩(1990—),女,江苏徐州人,博士研究生,工程师,研究方向为航空运输经济;叶文婧(2000—),女,江苏泰州人,硕士,助理工程师,研究方向为交通运输经济;徐杭(1996—),女,浙江绍兴人,硕士,助理工程师,研究方向为航空运输经济;白鸿宇(1987—),男,宁夏中卫人,高级工程师,研究方向为交通运输规划。

在临空经济产业结构调整策略方面,现有研究主要面向不同发展模式、不同发展阶段的临空经济区探讨差异化产业结构调整,研究方法包括定性和定量分析。定性研究方面,任一蕾和陈灿^[15]、刘莉雪^[16]通过定性分析探究临空经济区在不同发展阶段的特点,明确不同阶段在航空核心、航空关联和航空引致三类产业中的发展侧重方向,并以单个临空经济区进行了实例验证;定量研究方面,学者们主要通过构建指标体系,如亓婷婷^[17]针对不同发展阶段的临空经济区分别构建产业评价指标体系,采用层次分析法赋权,以青岛临空经济区为例,对商务会展、健康医疗、科创研发等微观层面产业进行打分、遴选;杨远源等^[18]构建重庆渝北区临空产业选择的指标体系,运用主成分分析法对临空产业进行优选;Wang 等^[5]构建多目标优化模型,进行郑州临空经济区产业选择,产业聚焦在微观层次,如石化产业、服务业等;Liao 等^[19]构建评价指标体系,使用灰色关联加权评价模型对航空核心、航空关联和航空引致三类产业进行评分、优选;Chang 等^[20]通过模糊德尔菲法筛选最优航空大都市产业评价指标,计算各方案的绩效值进行最优产业筛选。此外,部分学者使用战略决策模型进行临空经济区产业研究,如白珊珊^[21]以郑州临空经济区为对象,使用钻石模型规划未来的重点发展产业;郑莉萍^[22]构建基于差异化因素的发展战略模型,判断临空经济区发展类型,基于国内外临空经济区发展实践与经验,对产业结构调整提出建议。上述研究大多局限于单个临空经济区,开展微观层面的产业选择策略研究,未有宏观层面的发展策略讨论,且未和临空经济的发展阶段相结合提出相应的差异化发展策略。此外,临空经济发展目前主要依赖场流量、运营效率和产业集群等外部动力,但由于产业结构和临空经济发展的不协调,内部发展动力不足,临空经济区持续发展机制还未建立,而现有研究聚焦于临空经济区各阶段的产业差异化发展,还未有学者考虑产业结构调整与临空经济之间的协调发展。

综上所述,现有研究对临空经济发展阶段的划分方法理论依据不充足,未与其发展特征充分结合,对于产业发展策略的研究注重微观层面上的差异化发展,缺乏宏观层面上的发展策略研究,且没有考虑发展的协调性。同时,在选取实证对象时,大多局限于单个或几个临空经济区,缺乏全国层面上的多样本实证研究。为此,面向 16 个国家级临空经济区,基于生命周期理论划分其发展阶段,构建

面板向量自回归(panel vector autoregression, PVAR)模型和耦合协调度模型分别探究产业结构调整 and 临空经济发展间的互动关系以及协调程度,以期指明不同发展阶段下临空经济区产业结构未来的发展方向。

1 研究方法

1.1 生长曲线模型

临空经济属于集聚型经济,同有机生命体一样,其发展一般会经历起步期、发展期和成熟期^[3-5],符合生命周期理论的各阶段发展特征,可使用生长曲线模型进行发展阶段划分。生长曲线是描述研究对象的变量随时间变化呈现某种生物变化规律的一种曲线模型,其理论可对研究对象的生命周期演化规律进行定量的描述和研究^[23]。因此,本文基于临空经济发展阶段的变化特征^[4],选用 Logistic 模型分析临空经济区发展的生命周期属性,进行生命周期划分。Logistic 模型可用于研究有限资源条件下,在特定环境内,某单种群的增长规律和定性特点^[24]。

为划分临空经济区发展阶段,首先需要表征临空经济的发展水平,选择崔婷和曹允春^[6]构建的临空经济发展指数进行表征,该方法融合了临空经济发展的“港、产、城”理论,较为科学全面。以临空经济发展指数作为 Logistic 模型指标,建立临空经济区发展模型如下

$$\tilde{A} = \mu A(t) \left[1 - \frac{A(t)}{Q} \right] \quad (1)$$

式中: \tilde{A} 为临空经济发展指数随 t 的增长率; $A(t)$ 为 t 时刻的临空经济发展指数; μ 为临空经济发展指数增长率; Q 为临空经济发展指数最大值,由于发展指数使用 TOPSIS 法进行评分,在本模型中该值为 1。

对 Logistic 模型进行微分方程求解,并标定初期的生命种群规模,即确定当 $t=0$ 时种群规模 $A(0)$ 的值,可得

$$\begin{cases} A(t) = \frac{Q}{1 + ce^{-\mu t}} \\ c = \frac{QA(0)}{Q - A(0)} \end{cases} \quad (2)$$

式中: c 为积分常量; $A(0)$ 为生长初期的生命种群规模。

Logistic 曲线存在三组关键点^[25]:一是“一阶导数”为 0 的时间点 t_1 ,其含义是生长曲线生长速率最高时间点;二是“二阶导数”为 0 时间点 t_2 ,其含

义是生长曲线速率变化时间点,将曲线划分为“缓-急-缓”三个生长速度阶段;三是 Logistic 曲线发展规模阈值点,也即模型中的 Q ,指 Logistic 曲线的最终发展规模。基于上述公式,拟合临空经济区生长曲线,如图 1 所示。

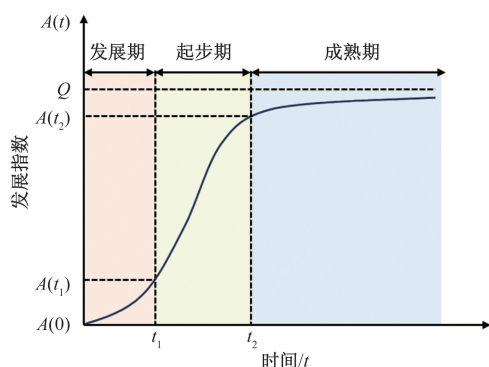


图 1 临空经济区生长曲线

1.2 PVAR 模型

1.2.1 变量选取

为探究产业结构调整 and 临空经济发展间的互动关系,构建两者间的 PAVR 模型,其中临空经济发展水平通过上文的临空经济发展指数 (A) 进行表征。产业结构调整包含两个维度,一是产业结构合理化,二是产业高级化:

1) 产业结构合理化

产业结构合理化 (R) 反映的是生产要素的合理配置程度和产业间的协调发展程度,一般选用加权结构偏离度进行衡量。

$$R = \frac{1}{\sum_{i=1}^3 \frac{Y_i}{Y} \ln\left(\frac{Y_i}{L_i} / \frac{Y}{L}\right)} \quad (3)$$

式中: Y_i 为第 i 产业产值; Y 为地区生产总值; L_i 为第 i 产业就业人数; L 为就业总人数; R 越大,说明产业结构合理化水平越高,反之,则越低。

2) 产业结构高级化

产业结构高级化 (H) 实际上是产业结构升级的度量,基于临空经济发展的特征,以高新技术产业的占比表征产业结构高级化水平。

1.2.2 PVAR 模型构建

PVAR 模型是一个多变量系统方程,能够解决内生变量和滞后项的问题。它利用广义矩估计 (generalized method of moment, GMM)、脉冲响应函数 (impulse response function, IRF) 和方差分解 (forecast error variance decomposition, FEVD) 等工具,有效地描述了变量间的短期响应和长期运动

趋势,真实地反映变量间的交互效应^[26]。

考虑到临空经济发展和产业调整之间的逻辑关系较为复杂,变量之间可能存在内在的因果关系。为了准确研究它们之间的动态相关性和区域异质性,将临空经济发展与产业合理化、产业高级化纳入同一框架,构建了 PVAR 模型。PVAR 模型如式(4)~式(6)所示。

$$A_t = \alpha_{10} + \sum_{j=1}^m \alpha_{1j} A_{i,t-j} + \sum_{j=1}^m \beta_{1j} R_{i,t-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{1j} H_{i,t-j} + \eta_{1t} + \theta_{1t} + \varepsilon_{1t} \quad (4)$$

$$R_t = \alpha_{20} + \sum_{j=1}^m \alpha_{2j} A_{i,t-j} + \sum_{j=1}^m \beta_{2j} R_{i,t-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{2j} H_{i,t-j} + \eta_{2t} + \theta_{2t} + \varepsilon_{2t} \quad (5)$$

$$H_t = \alpha_{30} + \sum_{j=1}^m \alpha_{3j} A_{i,t-j} + \sum_{j=1}^m \beta_{3j} R_{i,t-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{3j} H_{i,t-j} + \eta_{3t} + \theta_{3t} + \varepsilon_{3t} \quad (6)$$

式中: i 为临空经济示范区; t 为时间; j 为滞后阶数; α_0 为截距项; α_j 、 β_j 、 γ_j 为回归系数; η_i 为个体效应; θ_t 为时间效应; ε_{it} 为随机干扰项; A_{ij} 为 i 城市 t 年的临空经济发展指数; R_{it} 为 i 城市 t 年的产业发展合理化指数; H_{it} 为 i 城市 t 年的产业发展高级化指数。

构建的 PVAR 模型包含两个步骤:第一,各变量的格兰杰因果关系经验,格兰杰因果检验用于检验一组时间序列是否为另一组时间序列的原因,在进行 PVAR 分析前,为避免产生内生性问题,即解释变量可能与误差项相关,需要进行格兰杰因果关系检验;第二,各变量的脉冲响应分析,脉冲响应分析主要是用来动态反映某一变量受到另一变量冲击后产生响应的变化情况,及时了解各个变量对扰动项的冲击时的系统动态反应情况,即各个冲击变量对其他变量产生的影响。

1.3 耦合协调度模型

耦合协调度 (coupling coordination degree, CCD) 通常用于描述研究对象在各个维度上的协调发展程度^[27],可以描述临空经济发展与产业结构合理化、高级化的协调发展。构建临空经济发展耦合协调度模型来分析临空经济区发展与产业结构调整协调发展程度,模型如式(7)~式(9)所示。

$$CCD = \sqrt{CT} \quad (7)$$

$$C = \left(RHA \frac{R+H+A}{3} \right)^{1/3} \quad (8)$$

$$t = aR + bH + cA \quad (9)$$

式中:CCD为耦合协调度; C 为耦合度; T 为整个系统的综合发展指数; a 、 b 、 c 为待定系数,考虑临空经济发展、产业结构合理化和高级化三系统同等重要,取 $a = b = c = 1/3$ 。 C 越大,代表各子系统之间的关联性越高,表明子系统间的相互作用程度越高。当 $C=1$ 时,耦合度最大,代表各个子系统之间存在着高度相关性;当 $C=0$ 时,耦合度最小,表明子系统间不存在联系,各个子系统都是独立的个体。为了更好地描述三者间的协调发展程度,参考婷婷^[17]将耦合协调度划分为五个级别,如表 1 所示。

表 1 耦合协调度分级标准

耦合协调度值	0.00~0.20	0.21~0.40	0.41~0.60	0.61~0.80	0.81~1.00
协调等级	低(V)	较低(IV)	中等(III)	较高(II)	高(I)

1.4 数据来源

由于北京大兴国际机场于 2019 年正式运营,临空经济数据样本较少,因此选取其余 16 个国家级临空经济示范区为研究对象。研究时间为 2010—2023 年。临空经济数据来源为历年全国民用运输机场生产统计公报,高技术产业数据来源为《中国高技术产业统计年鉴》和《中国工业统计年鉴》,区域经济数据来源为各城市统计年鉴。针对缺失数据采用插值法进行补齐。

2 结果分析与讨论

2.1 临空经济区发展阶段识别结果

根据临空经济发展指数计算方法,基于机场吞

吐量、区域人均生产总值和地面交通可达性等数据,得各临空经济区 2005—2023 年的发展指数变化情况如图 2 所示。由图 2 可知,北上广地区的临空经济指数远高于其他地区,郑州临空经济区尽管成立时间较长,但指数与上述临空经济区存在较大差距,可知临空经济发展指数大小与地区经济发展水平基本一致。此外,2005—2019 年各临空经济区发展指数普遍持续上升;2020—2023 年受疫情影响,北上广等发展指数较高的临空经济区下降幅度较大,而长春、贵阳和南宁等发展指数较低的临空经济区受影响较小,总体保持上升态势。

由于受到新冠肺炎疫情影响,2020—2023 年各临空经济区的发展指数普遍陡然下降,将对发展阶段的识别产生干扰,为排除该影响,借鉴郑莉萍^[22]的方法,剔除 2020—2023 年的数据,基于 2005—2019 年的数据拟合 Logistic 曲线,同时鉴于 2023 年各临空经济区发展指数基本恢复至疫情前水准,以 2019 年为时间点判断临空经济区现阶段所处发展阶段,如图 3 所示。由图 3 可知,在 16 个临空经济区中,6 个处于起步期,分别是福州临空经济示范区、杭州临空经济示范区、宁波临空经济示范区、南宁临空经济示范区、贵阳临空经济示范区、长春临空经济示范区;7 个处于发展期,分别是青岛胶东临空经济示范区、南京临空经济示范区、长沙临空经济示范区、成都临空经济示范区、西安临空经济示范区、重庆临空经济示范区、广州临空经济示范区;3 个处于成熟期,分别是上海虹桥临空经济示范区、北京机场临空经济示范区、郑州航空港经济综合实验区。不同发展阶段临空经济区的产业,结果如表 2 所示。

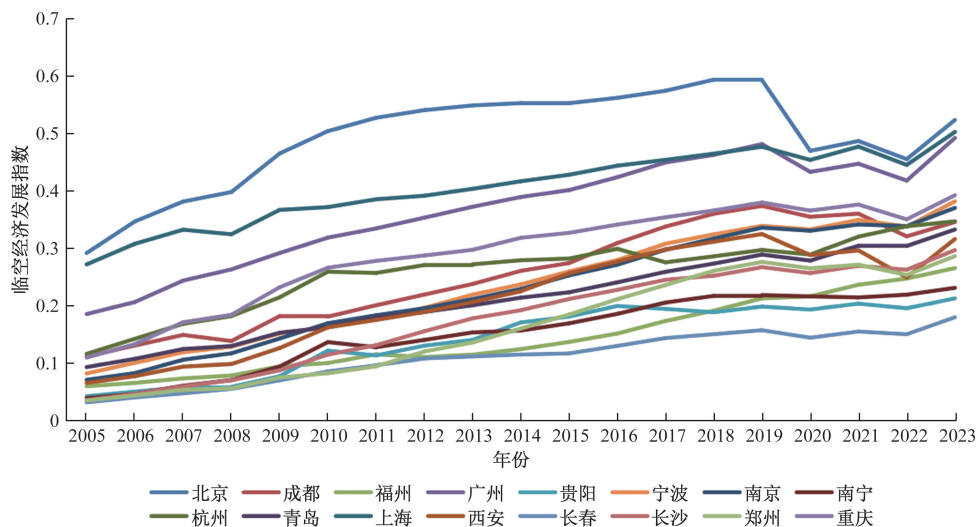


图 2 16 个临空经济区 2010—2023 年的发展指数

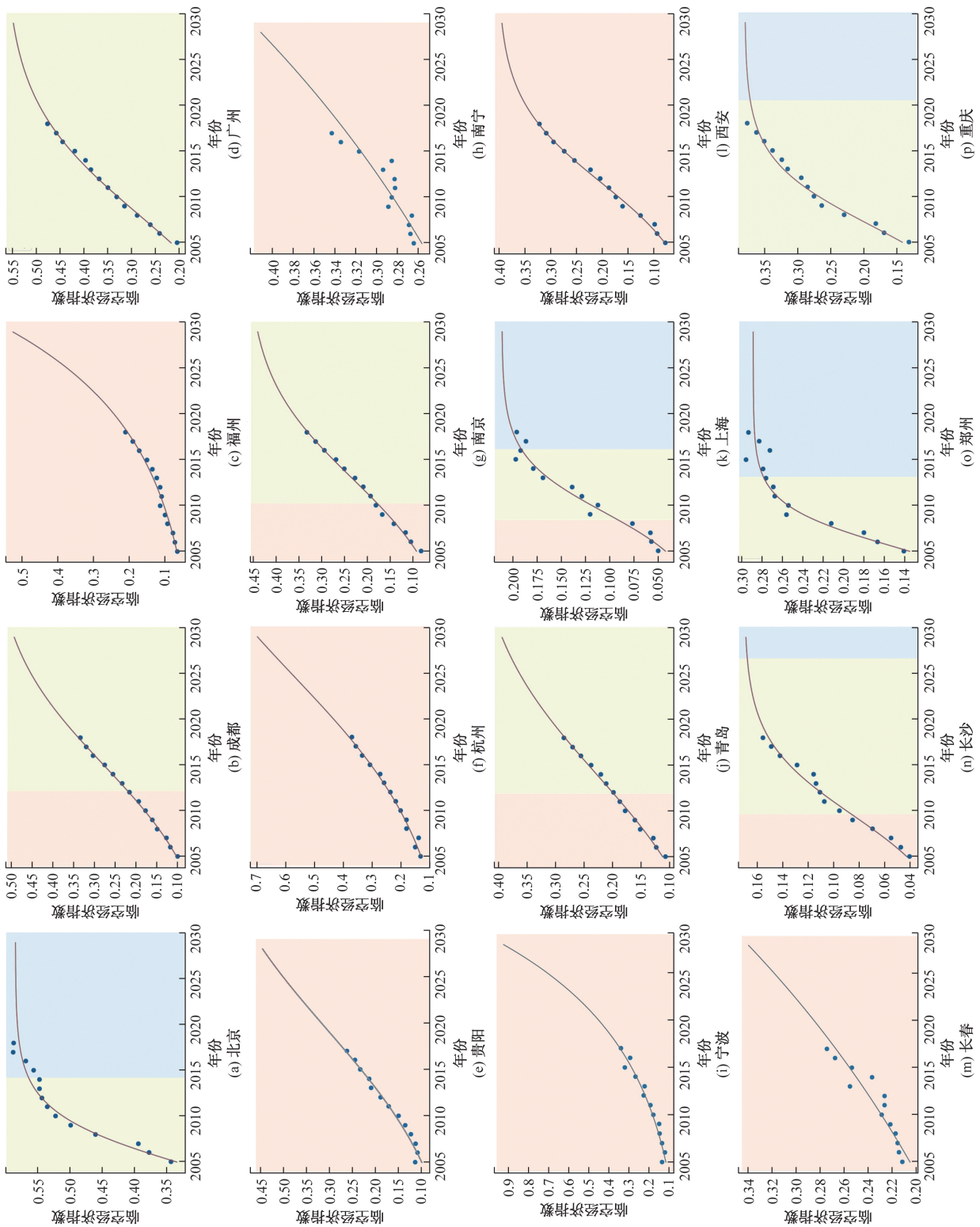


图3 16个临空经济区的生长曲线拟合结果

表 2 16 个国家级临空经济区发展阶段划分结果及对应的产业

序号	所属发展阶段	临空经济区	主要产业
1	起步期	福州临空经济示范区	航空物流业、高端制造业、数字经济
2		杭州临空经济示范区	跨境电商、临空物流、高端制造业、航空总部、临空服务
3		宁波临空经济示范区	新兴服务业、高端制造业、贸易物流业
4		南宁临空经济示范区	航空核心产业、高端制造业、高端服务业
5		贵阳临空经济示范区	大数据产业、总部经济产业、航空服务业、中高端制造业、商贸物流业、会展及文旅产业
6		长春临空经济示范区	航空运输业、高端制造业、现代服务业
7	发展期	青岛胶东临空经济示范区	航空服务业、临空高新技术产业、临空服务业
8		南京临空经济示范区	航空制造业、航空运输业、航空物流业
9		长沙临空经济示范区	先进制造业、现代服务业
10		成都临空经济示范区	航空运营服务、航空制造维修、航空物流、跨境贸易、航空金融、航空总部、电子信息、生物产业、绿色能源
11		西安临空经济示范区	航空枢纽保障业、临空先进制造业、临空高端服务业
12		重庆临空经济示范区	航空维修产业、航空配套服务产业、临空物流产业、临空制造产业、临空商务产业、临空会展产业、临空保税产业
13		广州临空经济示范区	航空维修制造业、航空物流业、跨境电商业、通用航空、飞机租赁、航空总部
14		成熟期	上海虹桥临空经济示范区
15	北京机场临空经济示范区		航空服务业、口岸贸易业、商务会展业、科技服务业、新兴金融业、文化旅游业
16	郑州航空港经济综合实验区		航空物流业、高端制造业、现代服务业

2.2 PVAR 模型结果

2.2.1 格兰杰因果关系检验

临空经济发展指数、产业结构合理化、产业结构高级化三者间的格兰杰因果检验结果如表 3 所示,若 $P < 0.05$ 即代表拒绝原假设,由表 3 可知,在起步期,临空经济发展与产业合理化、高级化均不互为格兰杰原因,在发展期,临空经济发展和产业结构高级化、合理化均互为格兰杰原因。在成熟期,产业结构合理化是临空经济发展的格兰杰原因。综上可知,在起步期,临空经济与产业直接不存在明显的因果关系;正在发展期,临空经济发展产业高级化、互为因果、互相促进;在成熟期,产业结构合理化会带动临空经济发展。

2.2.2 脉冲响应分析

通过 PVAR 模型绘制脉冲响应函数图,进一步分析不同发展阶段下临空经济发展指数、产业结构合理化指数和产业结构高级化指数之间的动态关系,如图 4~图 6 所示。图中横轴表示响应期数,纵轴表示受到冲击后的响应幅度,中间实线代表脉冲响应函数,上下虚线代表 200 次 Monte Carlo 所产生的 95% 的置信区间。

由图 4~图 6 可知,临空经济示范区发展进入不同时期,临空经济发展、产业结构合理化和高级化在受到自身冲击时均会产生显著正向影响,随着时间推移影响程度逐渐趋于 0,表明 3 个变量均具有较强的惯性。临空经济受到产业合理化冲击时,

表 3 临空经济发展指数、产业结构合理化、产业结构高级化的格兰杰因果关系检验

发展阶段	零假设	P
起步期	临空经济发展不是产业结构合理化的格兰杰原因	0.994
	临空经济发展不是产业结构高级化的格兰杰原因	0.171
	产业结构合理化不是临空经济发展的格兰杰原因	0.369
发展期	产业结构高级化不是临空经济发展的格兰杰原因	0.492
	临空经济发展不是产业结构合理化的格兰杰原因	0.393
	临空经济发展不是产业结构高级化的格兰杰原因	0.011
	产业结构合理化不是临空经济发展的格兰杰原因	0.005
成熟期	产业结构高级化不是临空经济发展的格兰杰原因	0.292
	临空经济发展不是产业结构合理化的格兰杰原因	0.763
	临空经济发展不是产业结构高级化的格兰杰原因	0.557
	产业结构合理化不是临空经济发展的格兰杰原因	0.046
	产业结构高级化不是临空经济发展的格兰杰原因	0.220

当期反应为 0,在第 1 期负向影响达到最大,此后逐渐减弱,说明产业合理化对临空经济发展的影响具有滞后性,短期内不能促进临空经济发展,但长期能推动临空经济发展。临空经济受到产业高级化冲击时,不同时期表现不同,起步期时产业高级化

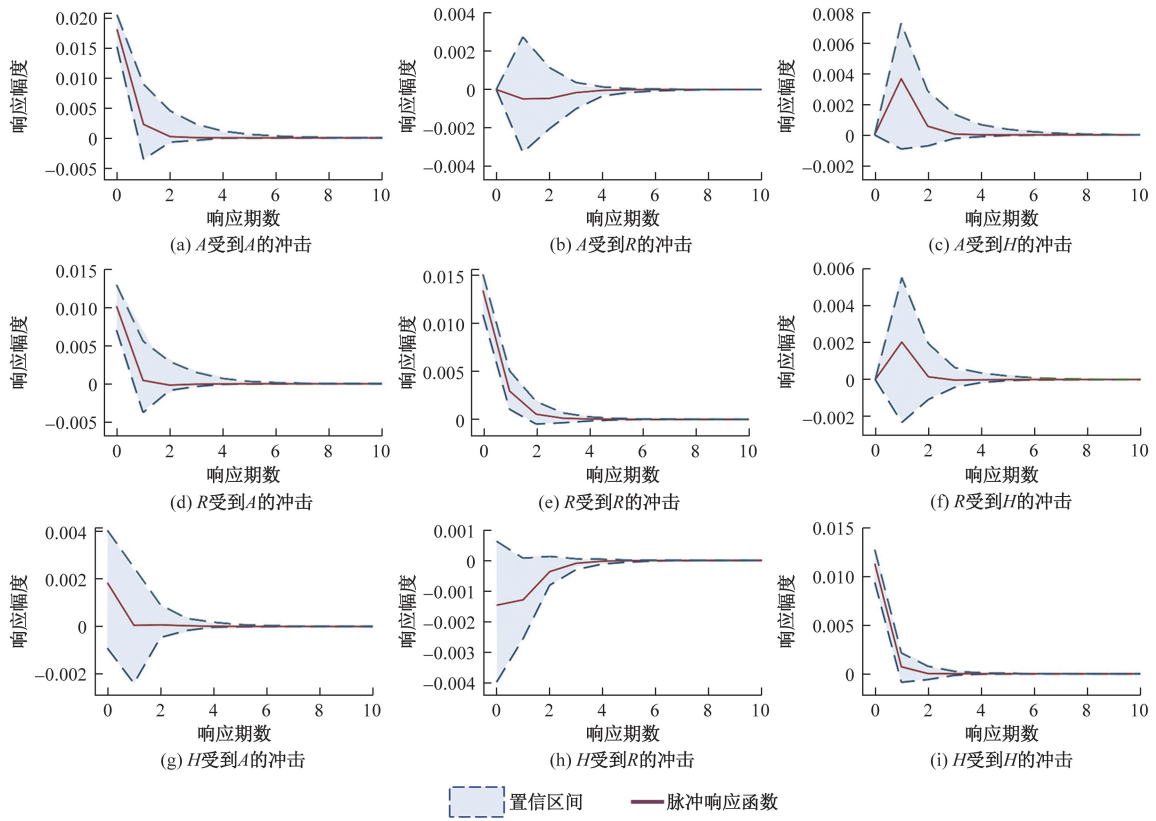


图4 起步期临空经济区脉冲响应分析

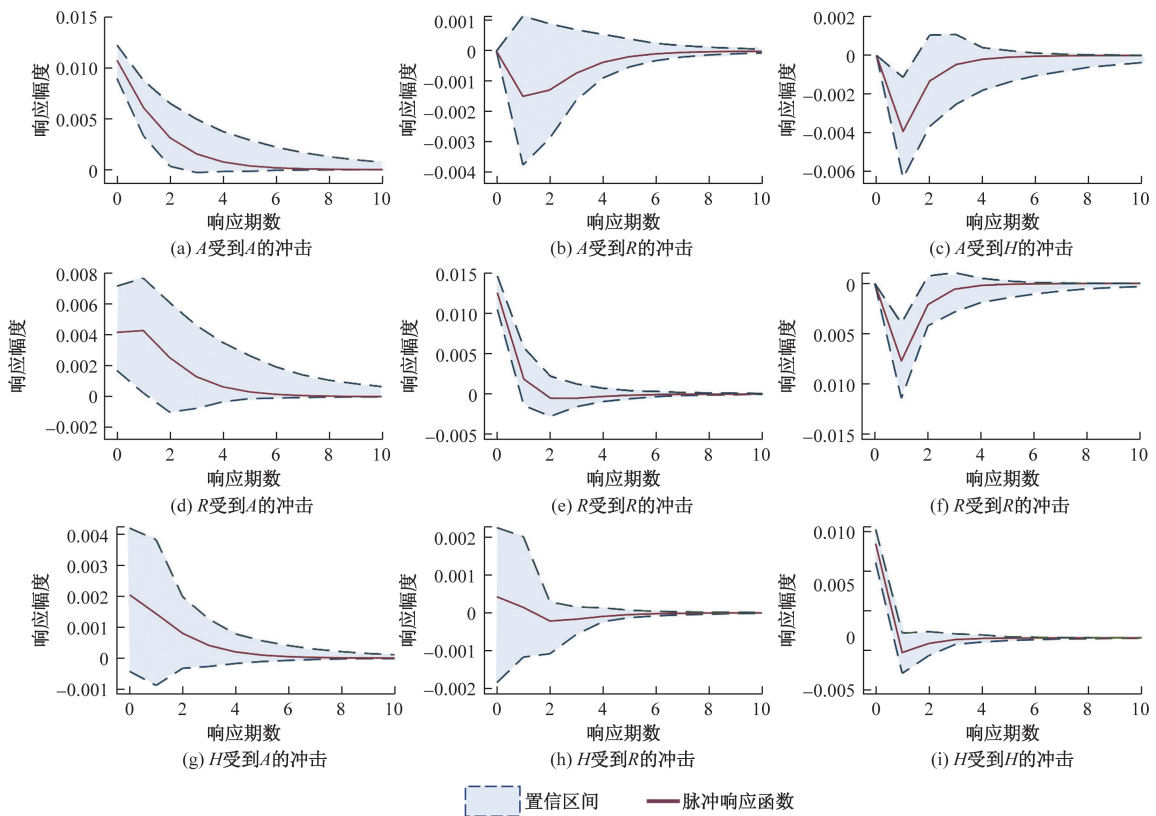


图5 发展期临空经济区脉冲响应分析

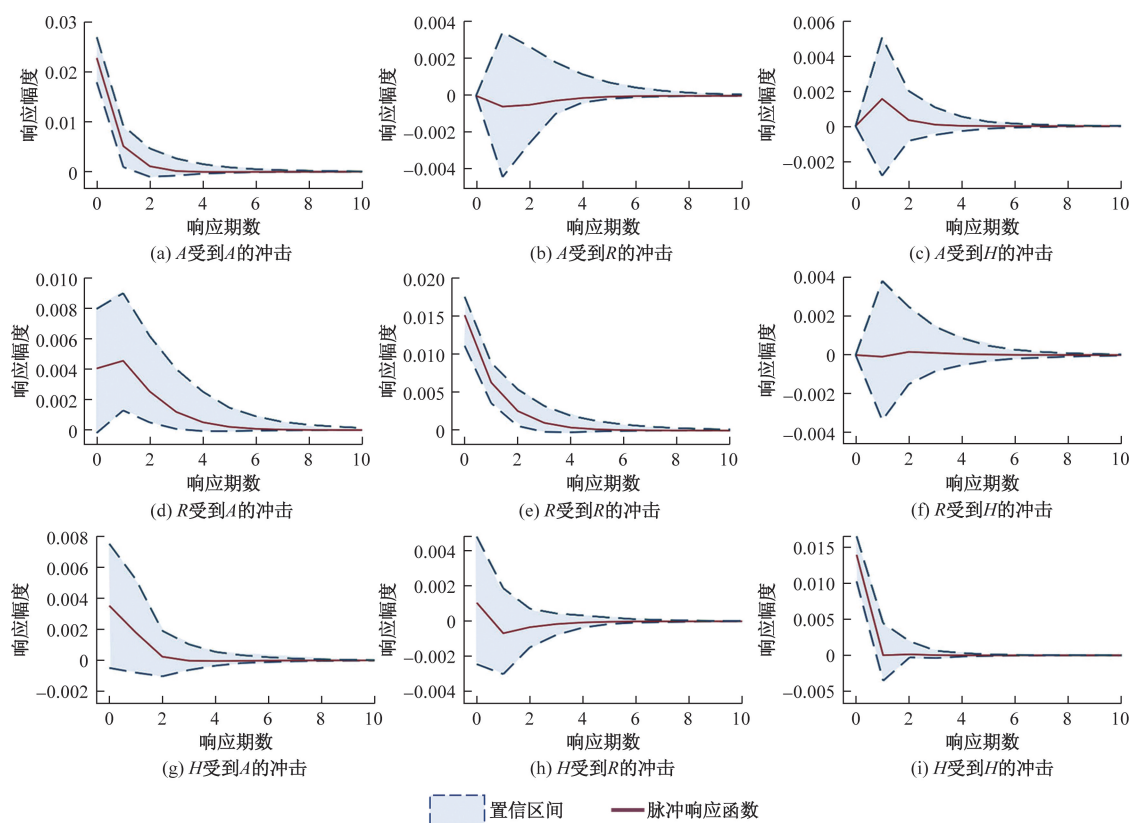


图 6 成熟期临空经济区脉冲响应分析

对临空经济发展产生正向影响,进入发展期,产业高级化会短暂减弱临空经济发展,需结合产业合理化发展,长远的促进临空经济发展,进入成熟期,产业高级化且合理化,稳定促进临空经济发展。产业合理化和产业高级化受到临空经济冲击时,不同时期均产生正向影响,表明临空经济发展可持续促进产业发展。

因此,在起步期,临空经济区应以产业结构升级为主,通过加强政策引导和支持、加强人才引进、加大科技创新和研发投入等措施促进高新技术产业发展,培育以创新为核心竞争力的产业集群,如福州、宁波、南宁、长春临空经济区应大力发展高端制造业,杭州、贵阳临空经济区可在发展自身特色跨境电商产业、大数据产业的基础上,推动产业高端化进程;在成长期,临空经济区应大力推动产业合理化,减少产业结构升级投入,建议该阶段推动航空服务业、航空制造维修、航空物流业等产业的发展,以实现产业间的均衡发展;在成熟期,建议北京、上海、郑州临空经济区产业结构合理化、高级化两种措施并举,同时可根据自身特色发展优势临空产业,比如上海在均衡航空服务业、总部经济、智慧出行三者发展的同时,可大力发展总部经济。

2.3 耦合协调度

基于耦合协调度模型得各国家级临空经济区耦合协调度结果如表 4 所示。由表 4 可知,在 16 个临空经济区中,3 个处于较高等级,分别是上海、北京、广州临空经济区;10 个处于中等等级,分别是杭州、南宁、贵阳、青岛、南京、长沙、成都、西安、重庆、郑州临空经济区;3 个处于较低等级,分别是福州、宁波、长春临空经济区。此外,处于初创期的 6 个临空经济区平均耦合协调度为 0.43,协调度等级为中等;处于发展期的 7 个临空经济区的平均耦合协调度为 0.54,协调度等级为中等;处于成熟期的 3 个临空经济区的平均耦合协调度为 0.62,协调度等级为较高,说明产业结构与临空经济发展的耦合协调度随着临空经济的发展不断提升。

通过可视化临空经济区发展指数与耦合协调度,如图 7 所示,可发现存在着发展指数较高但协调度较低的临空经济示范区,宁波临空经济区该问题尤为突出。依托良好的区位优势、腹地支撑和交通体系,宁波临空经济发展指数较高,但与产业合理化、产业高级化间的协调度等级为较低,主要由于一是示范区内临空产业以航空物流为主,大部分产业与临空产业关联度偏低,航空衍生产业发展偏

表 4 耦合协调度分级结果

发展阶段	平均协调度	平均协调度等级	临空经济区	耦合协调度	协调度等级
起步期	0.43	中等	福州临空经济示范区	0.35	较低
			杭州临空经济示范区	0.57	中等
			宁波临空经济示范区	0.33	较低
			南宁临空经济示范区	0.43	中等
			贵阳临空经济示范区	0.43	中等
			长春临空经济示范区	0.25	较低
成长期	0.54	中等	青岛胶东临空经济示范区	0.49	中等
			南京临空经济示范区	0.55	中等
			长沙临空经济示范区	0.50	中等
			成都临空经济示范区	0.60	中等
			西安临空经济示范区	0.55	中等
			重庆临空经济示范区	0.54	中等
			广州临空经济示范区	0.66	较高
成熟期	0.62	较高	上海虹桥临空经济示范区	0.68	较高
			北京机场临空经济示范区	0.76	较高
			郑州航空港经济综合实验区	0.51	中等

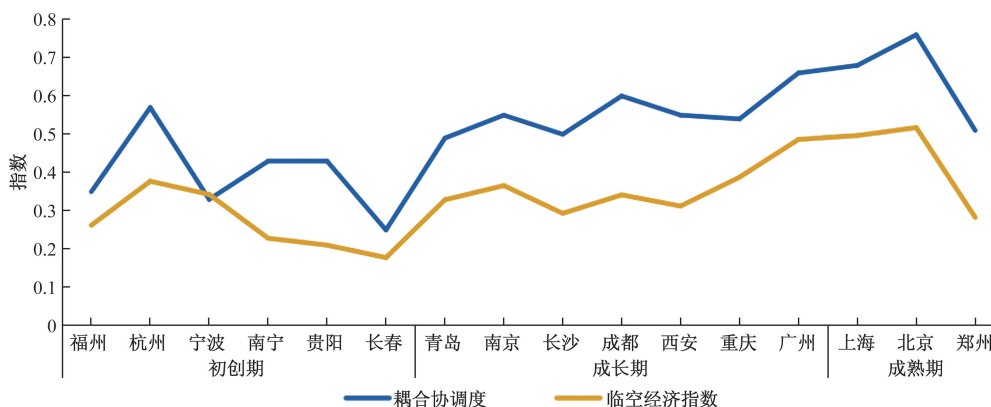


图 7 2023 年临空经济区发展指数与耦合协调度

弱；二是示范区内现有产业层次偏低，以依托乡镇工业发展起来的纺织服装、五金机械、汽车配件、塑料化工、文教用品等传统制造业为主，处于价值链和产业链的中下游。因此，结合宁波临空经济区处于起步期的发展阶段，建议宁波以推动产业高端发展为主线，同时强化产业临空指向，构建以航空运输产业为核心，以高端制造业、航空物流业为主导的临空产业体系。

3 结论与建议

3.1 结论

本文面向 16 个国家级临空经济示范区，基于 2005—2023 年数据，通过生命周期理论划分其发展阶段，构建 PVAR 模型和耦合协调度模型分别探究产业结构调整 and 临空经济发展间的互动关系以及协调程度，主要结论如下。

(1) 16 个国家级临空经济区中有 6 个处于起步

期，7 个处于发展期，3 个处于成熟期，所处阶段与地区经济发展和临空经济发展时间基本一致。

(2) 在起步期，产业合理化对临空经济影响较小，产业结构高级化能够显著促进临空经济发展；进入发展期，产业合理化对临空经济产生一定促进作用，而高级化会短暂削弱发展；进入成熟期，产业合理化、高级化均能稳定促进临空经济发展。

(3) 产业结构调整与临空经济发展的耦合协调度普遍随着临空经济的发展不断增加，但也存在着宁波等发展指数较高但协调度较低的临空经济示范区。

3.2 建议

本文提出以下建议，以为临空经济区差异化、协调共进发展提供参考。

(1) 临空经济区应根据自身所处阶段进行差

异化发展。在起步期,建议聚焦于产业结构转型升级,加快整合产业集群,同时抢抓数字经济、智能经济、生物经济等新业态、新模式发展机遇;在成长期,优先注重临空产业均衡发展,通过政策引导、等措施持续优化临空经济示范区产业和空间布局;在临空经济成熟期,建议产业结构合理化、高级化两种措施并举,注重打造主导特色临空产业。

(2)注重产业结构和临空经济发展的协调性,建立持续发展机制。建议在规划临空经济发展布局时,减少对“量”的关注,通过协调产业结构合理化、高级化与整体发展进度,激发临空产业对经济区的内部带动作用,与外部的机场流量、运营效率和产业集群形成临空经济系统的发展合力。

参考文献

- [1] 汤凯,蔡晓培,完世伟. 临空经济对区域创新的结构性影响研究[J]. 区域经济评论, 2024(1): 52-61.
- [2] 陆婧,季佳欣,吴薇薇. 城市发展对临空经济区空间异质性影响研究[J]. 兰州交通大学学报, 2024, 43(3): 157-166.
- [3] 王海杰,孔晨璐. 临空经济示范区与腹地中心城市的耦合发展[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2020, 53(6): 49-54.
- [4] 曹允春. 临空经济发展的关键要素、模式及演进机制分析[J]. 城市观察, 2013(2): 5-16.
- [5] WANG D, ZHAO X, SHEN L, etc. Industry choice for an airport economic zone by multi-objective optimization[J]. Journal of Air Transport Management, 2020, 88: 101872.
- [6] 崔婷,曹允春. 临空经济发展状况评价与发展阶段判定研究[J]. 技术经济与管理研究, 2010(3): 110-115.
- [7] 魏中许,裴思远. 基于TOPSIS法的临空经济发展阶段评价模型构建——以国内区域航空枢纽城市为例[J]. 科技和产业, 2023, 23(4): 225-231.
- [8] 方晶晶. 广西北部湾经济区与粤港澳大湾区的工业化阶段分析[J]. 区域金融研究, 2019(12): 72-75.
- [9] 邹晨,欧向军,梁壮,等. 淮海经济区经济发展阶段综合判定[J]. 江苏师范大学学报(自然科学版), 2018, 36(3): 1-6.
- [10] 郑易平. 基于发展阶段理论的中国城市经济演化特征与驱动因素研究[D]. 上海:上海社会科学院, 2024.
- [11] LIU Y, ZHANG X, PAN X, et al. The spatial integration and coordinated industrial development of urban agglomerations in the yangtze river economic belt, China[J]. Cities, 2020, 104: 102801.
- [12] 钟懿博. 农村电子商务发展阶段划分与关键因素研究[J]. 中国集体经济, 2020(20): 113-115.
- [13] HERRERO C C, LASO J, CRISTÓBAL J, etc. Tourism under a life cycle thinking approach: a review of perspectives and new challenges for the tourism sector in the last decades[J]. Science of The Total Environment, 2022, 845: 157261.
- [14] 廖爱红. 基于高新区演进的企业创新决策机制研究[D]. 长春:吉林大学, 2023.
- [15] 任一蕾,陈灿. 嘉兴高质量发展临空产业的策略研究[J]. 特区经济, 2024(5): 30-33.
- [16] 刘莉雪. 我国临空产业布局安全形成机理与评价研究[D]. 北京:北京交通大学, 2017.
- [17] 亓婷婷. 青岛胶东临空经济示范区产业布局规划研究[D]. 青岛:山东科技大学, 2021.
- [18] 杨远源,王超峰,文亚森. 临空经济区产业选择研究——以重庆渝北区为例[J]. 科技和产业, 2022, 22(4): 194-198.
- [19] LIAO H Q, FANG Z G, ZHANG Q, et al. A study on the grey relational weighted evaluation model for the selection of leading industries in the airport economic zone[J]. Journal of Grey System, 2024, 36(1): 45-55.
- [20] CHANG C, CHIU Y, WANG J, et. al. Application of mixed multicriteria decision-making methods to determine the optimal development industries for the Taoyuan Aerotropolis, Taiwan[J]. International Regional Science Review, 2020, 43(4): 370-396.
- [21] 白珊珊. 郑州临空经济区产业选择及空间布局优化研究[D]. 泉州:华侨大学, 2020.
- [22] 郑莉萍. 我国国家级临空经济示范区差异化发展战略研究[D]. 天津:中国民航大学, 2022.
- [23] PANIK M J. Growth curve modeling: theory and applications[M]. New York: John Wiley & Sons, 2014.
- [24] VAZIFEH Z, BENSEBAA F, SHADBAHR J, etc. Forestry based products as climate change solution: integrating life cycle assessment with techno-economic analysis[J]. Journal of Environmental Management, 2023, 330: 117197.
- [25] LAURENT A, WEIDEMA B P, BARE J, etc. Methodological review and detailed guidance for the life cycle interpretation phase[J]. Journal of Industrial Ecology, 2020, 24(5): 986-1003.
- [26] 刘志华,徐军委,张彩虹. 科技创新、产业结构升级与碳排放效率——基于省际面板数据的 pvar 分析[J]. 自然资源学报, 2022, 37(2): 508-520.
- [27] 王淑佳,孔伟,任亮,等. 国内耦合协调度模型的误区及修正[J]. 自然资源学报, 2021, 36(3): 793-810.

Industrial Structure Adjustment Strategy of Airport Economic Zone under Different Development Stages: Analysis Based on PVAR Model and Coupling Coordination Degree Model of National Airport Economic Zone

WANG Qianqian^{1,2}, YE Wenjing¹, XU Hang¹, BAI Hongyu¹

(1. Zhejiang Scientific Research Institute of Transport Transportation Development Research Center, Hangzhou, 310023, China;

2. School of Civil Aviation, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 211106, China)

Abstract: Airport economic demonstration zones are becoming the growth poles that drive regional high-quality development. Airport economic zones at different stages of development have heterogeneous needs for industrial structure adjustment. Exploring differentiated and coordinated adjustment strategies is of great significance for promoting airport economic development. Based on the life cycle theory, the development stages of national airport economic zones were divided, and the PVAR model and the coupling coordination degree model were constructed to explore the interaction and coordination degree between industrial structure adjustment and airport economic development. The results show that 8 of the national airport economic zones are in the initial stage, 9 are in the development stage, and 1 is in the mature stage. In the initial stage and mature stage, the upgrading and rationalization of industrial structure promote and hinder the high-quality development of airport economy respectively, but such promoting and hindering effects will gradually weaken in the long run, and the hindering effect may turn to promoting effect in the long run. For the mature airport economic zone, the upgrading of industrial structure will slowly promote the development in the long run. The rationalization of industrial structure will play a great role in promoting. The coupling coordination degree between industrial structure and airport economic development is generally increasing with the development of airport economy, and Nanning, Guiyang and Qingdao airport economic zones are on the verge of imbalance. In view of this, the airport economic zone should pay attention to the rationalization of industrial structure and selectively upgrade the industrial structure in the initial period and the development period, and can focus on the upgrading of industrial structure in the mature period.

Keywords: airport economy; life cycle theory; PVAR model; coupling coordination model