文章编号:1005-0523(2023)04-0066-10

泉州市制造业与物流供应链联动发展研究

徐玉萍,吴志刚,王宗宇

(华东交通大学交通运输工程学院,江西 南昌 330013)

摘要:为了探究泉州市制造业与物流供应链的联动协同作用,助力构建服务型制造业,推进先进制造业与相关重点领域产业的融合发展,促进建设高效的现代物流供应链体系,基于灰色关联度模型和VAR模型,分析泉州市2002年至2021年制造业与物流供应链发展指标间的关联程度和联动发展情况。研究发现:泉州市制造业与物流供应链发展间关联度较强,物流供应链与经济发展相关指标关联度较强;各物流运输方式间的多式联运协同发展有待增强,综合货运枢纽建设有待提升。

关键词:制造业;物流供应链;联动发展;灰色关联度;VAR模型

中图分类号:U491;F50 **文献标志码**:A

本文引用格式:徐玉萍,吴志刚,王宗宇. 泉州市制造业与物流供应链联动发展研究[J]. 华东交通大学学报,2023,40(4):66-75.

DOI:10.16749/j.cnki.jecjtu.2023.04.006

Research on the Joint Development of Manufacturing Industry and Logistics Supply Chain in Quanzhou City

Xu Yuping, Wu Zhigang, Wang Zongyu

(School of Transportation Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: The purpose of this article is to explore the linkage and coordination between Quanzhou's manufacturing industry and logistics supply chain, help build a service-oriented manufacturing industry, promote the integration of advanced manufacturing and related key industries, and promote the construction of an efficient modern logistics supply chain system. Based on the gray correlation degree model and VAR model, the correlation degree and linkage development degree of manufacturing and logistics supply chain development indicators in Quanzhou from 2002 to 2021 were analyzed. The relationship between Quanzhou's manufacturing industry and the development of the logistics supply chain, and between the logistics supply chain and economic development indicators is relatively strong. The coordinated development of multimodal transport among various logistics transportation methods needs to be strengthened. The construction of comprehensive freight hub needs to be improved.

Key words: manufacturing; logistics supply chain; joint development; grey correlation degree; VAR model

Citation format: XU Y P, WU Z G, WANG Z Y. Research on the joint development of manufacturing industry and logistics supply chain in Quanzhou city[J]. Journal of East China Jiaotong University, 2023, 40(4): 66-75.

2021年泉州市人民政府提出泉州市将着力打造智慧特色的货运枢纽,建设完善信息互联互通、高效联动管理的多式联运综合货运枢纽[1]。泉州市正致力于发展服务型制造业,推进制造业和物流运

收稿日期:2022-11-16

基金项目:国家自然科学基金项目(71961006);2022年度江西省社科规划项目(22YJ17);2021年度江西省研究生创新专项资金项目(YC2021-S421)

输组织的协同作用，强化供应链协同管理，提升物流企业全程服务能力，加快物流服务体系标准化建设。随着社会经济的稳步发展，制造业作为实体经济的主体，其高质量发展有助于综合实力的提升[2]。通过区域协同强化空间整合，秉承生态优先倡导绿色发展，可加强创新引领促进产业升级[3]。

学者们在制造业与物流供应链发展关联关系相关研究方面进行了诸多研究。徐玉萍等[4]研究了交通运输和区域经济发展之间的联系。甘卫华等[5]基于演化博弈模型研究了货运企业运营发展的策略。Ren Y 等[6]用 SDM 空间效应模型分析交通运输建设对经济发展的效应。Gao Y 等[7]运用灰色关联度模型评价了县域物流和产业结构的相关性。高洪玮等[8]将双重差分模型用于铁路物流与制造业绿色转型间的关系研究。唐力等[9]运用灰色关联度模型研究铁路物流服务体系间评价指标的关联关系。寇冬雪等[10]基于系统 GMM 模型探究供应链与制造业发展的集聚关系。以上研究均揭示了制造业与物流供应链之间有着非常紧密的关系。

在制造业与物流供应链指标联动协同发展相关研究方面。龚雪等[11]运用熵权法研究了中国物流业与制造业耦合协调水平。刘仁军等[12]运用VAR模型分析中国制造业、物流和经济指标间的长期联动效应。Gabriel L F 等[13]运用 VAR 模型分析制造业和经济增长之间的效应。林迎星等[14]基于福建省创新驱动发展，研究福建省高端装备制造业创新发展对经济增长的影响。以上研究分析了制造业与物流供应链之间的具体关系。

研究泉州市制造业与物流供应链发展指标之间的关联程度和联动情况，对全面提升泉州市制造业和物流运输服务业的提质增效，进而实现提升整体经济水平具有较为重要的现实意义。

1　泉州市制造业与物流供应链联动发展现状

制造业与物流供应链联动发展是指制造业与物流业通过优化供应链资源配置、协调联动，促进整体经济的可持续发展[15]。

制造业方面。2022 年，泉州市人民政府发布的《泉州市“十四五”制造业高质量发展专项规划》中指出泉州市在制造业发展方面累计培育省级龙头企业 340 家、高成长企业 247 家。泉州市已形成了纺织服装、鞋业、石油化工、机械装备、建材家居、食品饮料、工艺制品、纸业印刷和电子信息等 9 个千亿产业集群。

物流运输方面。泉州市已构建起了由铁路、公路、水路、航空等运输方式组成的综合立体交通网络体系。铁路方面，由漳泉肖铁路、福厦铁路、兴泉铁路、福厦高铁、湄洲湾南岸铁路支线、中化泉州石化专用线和天湖山支线等线路组成的“二横三纵多支点”的铁路网正加快形成。公路方面，“一环两纵三横加联络线”布局的高速公路网已形成。水路方面，泉州港拥有湄洲湾西岸肖厝港区、南岸头尾港区、泉州湾港区、深沪湾港区和围头湾四湾 5 个港区下辖 16 个作业区组成的水运体系。航空方面，晋江国际机场改扩建工程正加快推进，机场设施正持续完善。泉州市综合立体交通网络体系的蓬勃建设为经济社会水平的发展提供了强力支撑。

近年来，泉州市坚持高质量发展，科学统筹制造业与物流供应链的融合联动发展。2021 年，制造业持续稳步发展，全年实现全部工业增加值 5 758.60 亿元，比上年增长 8.3%。泉州市工业对经济增长的贡献率达 51.8%，规模以上工业增加值增长 9.1%。泉州市物流示范集聚效应明显，全年货运物流运输总量达 34 647.05 万吨，比上年增长 12.3%。全市正构建“一湾（环湾城区）、两翼（南翼环围头湾地区、北翼环湄洲湾地区）、三带（区域功能聚集带、沿海战略发展带、北部战略辐射带）、一屏（西北部山林生态保护屏障）”的国土空间开发保护格局[16]。各主要工业园区和物流园区空间分布较为均衡。

2　泉州市制造业与物流供应链联动发展模型方法

2.1　数据来源

所选用的原始数据来源于泉州市统计局官网公布的国民经济和社会发展统计公报（2002—2021）、统计手册（2002—2019）与统计年鉴（2013—2021）。

2.2　模型指标确立

依据泉州市制造业和物流供应链联动发展的特征，借鉴现有相关文献研究成果，参考泉州市统计年鉴等资料，选取 2002 年至 2021 年泉州市制造业发展、铁路物流、公路物流、水路物流、航空物流、集装箱物流、整体经济发展 7 类共计 11 个指标进行分析[17]。

模型特征指标、指标描述性统计分别如表 1、表2 所示。

表 1 特征指标

Tab.1 Characteristic indicator

Characteristic type	Selected characteristic index
Manufacturing development indicators	Above-scale industries added value($AIAV$)/10^4 yuan
Railway logistics	Rail freight volume(RFV)/10^4 t
	Railway operating mileage(ROM)/km
Road logistics	Highway freight volume(HFV)/10^4 t
	Highway freight turnover(HFT)/10^4 t·km
Water transport logistics	Waterway freight volume(WFV)/10^4 t
	Waterway freight turnover(WFT)/10^4 t·km
Civil aviation logistics	Aviation freight volume(AFV)/10^4 t
Container logistics	Container throughput(CT)/10^4
Overall economic development	Gross domestic product(GDP)/10^4 yuan
	Per capita gross domestic product($PGDP$)/10^4 yuan

表 2 指标描述性统计

Tab.2 Descriptive statistics of indicators

Select characteristic index	Mean value	Variance	Minimum	Maximum
AIAV	932.45	34 473.65	513.50	1 210.60
RFV	298.03	3 203.94	232.00	360.00
ROM	9 824.53	21 377 717.78	4 715.00	17 426.83
HFV	919 042.40	117 502 798 102.57	513 900.00	1 516 500.00
HFT	6 886.51	26 634 525.14	650.00	16 449.47
WFV	10 993 735.00	72 449 934 239 236.90	920 000.00	28 003 500.00
WFT	3.54	5.80	0.95	7.75
AFV	149.70	4 926.00	27.31	257.93
CT	2 191.68	1 914 975.21	217.79	4 606.30
GDP	5 062.46	10 645 560.98	1 080.74	11 304.17
PGDP	5.96	13.17	1.45	12.82

2.3 灰色关联度模型

灰色关联度模型是通过定量分析系统序列曲线的几何接近程度,来确定各选取特征指标之间的相互联动的强弱程度[18]。利用灰色关联度模型分析制造业与物流供应链、制造业与经济发展水平之间的关联度。依据影响大小的不同对系统中 2002—2021 年共计 20 年的各指标进行主次划分, 取值为 0 至 1 之间,越接近 1 说明两指标之间的关联越强。分为 4 步。

1) 建立母分析矩阵 $\boldsymbol{V}_{\mathrm{r}}$,如式 1 所示。分别选取衡量泉州市制造业发展的规模以上工业增加值、衡量泉州市经济发展的地区生产总值和人均地区生产总值作为母分析矩阵。

$$\boldsymbol{V}_{\mathrm{r}}=(\boldsymbol{V}_{\mathrm{r}}(1),\boldsymbol{V}_{\mathrm{r}}(2),\cdots,\boldsymbol{V}_{\mathrm{r}}(20)) \tag{1}$$

将泉州市铁路货运量、铁路运营里程、公路货运量、公路运输周转量、水路货运量、水路运输周转量、航空货运量、集装箱吞吐量共计 8 个指标作为比较矩阵 $\boldsymbol{V}_c$,c=1,2,…,8,如式(2)所示

$$\boldsymbol{V}_c=(\boldsymbol{V}_c(1),\boldsymbol{V}_c(2),\cdots,\boldsymbol{V}_c(20)) \tag{2}$$

2) 对泉州市各发展指标矩阵进行均值化无量纲处理,如式(3),式(4)所示

$$\boldsymbol{V}_{\mathrm{r}}^{*}=\boldsymbol{V}_{\mathrm{r}}/\overline{\boldsymbol{V}}_{\mathrm{r}} \tag{3}$$

$$V_c^*=V_c/\bar{V}_c \tag{4}$$

3）计算选取指标之间的灰色关联系数，如式(5)所示

$$G_{rc}^*(i)=\frac{\min_i\min_c\left|V_r^*(i)-V_c^*(i)\right|+\rho\max_i\max_c\left|V_r^*(i)-V_c^*(i)\right|}{\left|V_r^*(i)-V_c^*(i)\right|+\rho\max_i\max_c\left|V_r^*(i)-V_c^*(i)\right|} \tag{5}$$

式中：$\left|V_r^*(i)-V_c^*(i)\right|$为母分析矩阵 V_r 与比较矩阵 V_c 在第 i 年的绝对差，$\min_i\min_c\left|V_r^*(i)-V_c^*(i)\right|$为矩阵的最小绝对差，$\max_i\max_c\left|V_r^*(i)-V_c^*(i)\right|$为矩阵的最大绝对差，$\rho$ 为指标分辨系数，通常取 0.5。

4）计算选取指标之间的灰色关联度，关联度是母分析矩阵与比较矩阵在各年关联程度即灰色关联系数的均值，如式(6)所示

$$g_{rc}(i)=\frac{1}{20}\sum_{c=1}^{20}G_{rc}(i) \tag{6}$$

2.4　向量自回归 VAR 模型

向量自回归(vector autoregressive model，VAR)模型是克里斯托弗·西姆斯在 1980 年提出的理论。选取的 VAR 模型建立在的泉州市各发展指标数据的统计性质的基础上，将全市各发展指标系统中所有当期内生变量指标对所有变量指标的若干阶滞后变量指标的函数一并进行回归，从而用来估计泉州市不带任何事先约束条件的联合内生变量指标的动态关系[19]。用 VAR 模型实证分析泉州市制造业与物流供应链各指标间联动发展情况，表述如式(7)所示

$$y_t=a_1y_{t-1}+a_2y_{t-2}+\cdots+a_py_{t-p}+\beta x_t+\varepsilon_t\quad t=1,2,\cdots,T \tag{7}$$

式中：y_t 为泉州市 k 维内生变量指标向量；x_t 为 d 维外生变量指标向量；p 为模型滞后阶数；T 为样本的数量；$a_1,a_2,\cdots,a_p$ 和 β 为要估计的系数矩阵；ε_t 为随机扰动向量。模型中的扰动向量 ε_t 认定可同期相关，但不与自身指标的滞后值和式(7)中等式右边变量相关。

3　泉州市物流运输与制造业发展联动实例分析

3.1　灰色关联度模型实例分析

以基于灰色关联度模型为基础，研究福建省泉州市 2002—2021 年物流供应链与制造业、物流供应链与经济发展水平之间的关联程度。

在物流供应链与制造业发展方面。选取泉州市规模以上工业增加值 *AIAV* 以衡量制造业发展水平，作为母分析矩阵 V_r。选取铁路货运量 *RFV*、公路货运量 *HFV* 等指标以衡量物流供应链发展水平作为比较矩阵 V_c，运算各指标间的关联度如图 1 所示。图中(V_r，V_c)表示母分析矩阵 V_r 与比较 V_c 的关联关系。由图可知，近年来泉州市各物流运输方式大部分指标与制造业发展关联度较强，而水路周转量指标与制造业发展间联系有待提升。

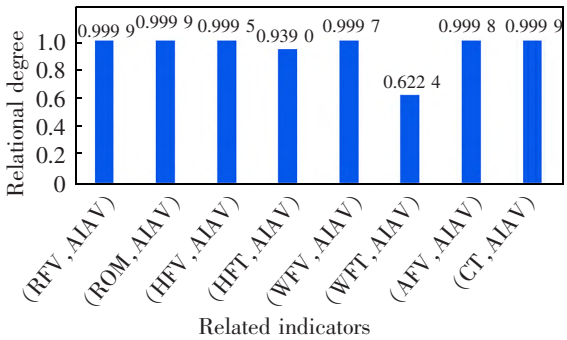


图 1　泉州市物流供应链与制造业发展相关指标的关联度

Fig.1　Correlation between Quanzhou logistics supply chain and related indicators of manufacturing development

在物流供应链与经济发展方面。分别选取地区生产总值 *GDP*、人均地区生产总值 *PGDP* 指标以衡量泉州市经济发展，作为母分析矩阵 V_r。选取铁路货运量、公路货运量等指标以衡量物流供应链发展水平，作为比较矩阵 V_c。各指标间的关联度分别如图 2、图 3。由图可知，近年来泉州市各物流运输方式大部分指标与地区经济发展关联度较强，而水路周转量指标与经济发展间联系有待提升。

通过灰色关联度分析可知，近年来泉州物流供应链与制造业、物流供应链与经济发展大部分指标间关联度较强，而水路运输周转量 WFT 关联度有待提升。泉州现有水路物流主要通过泉州港进行运输。泉州港周边疏港铁路主要分布于东北部港区，而西南部港区疏港铁路较少，港区周边分布有干线公路，而港区与航空货运仅通过公路实现衔接。水路物流与各货运方式间的周转衔接联系强度较弱，因而造成制造业与水路运输周转量指标关联度较低的现象，未来需提升水路物流的多式联运服务水平。

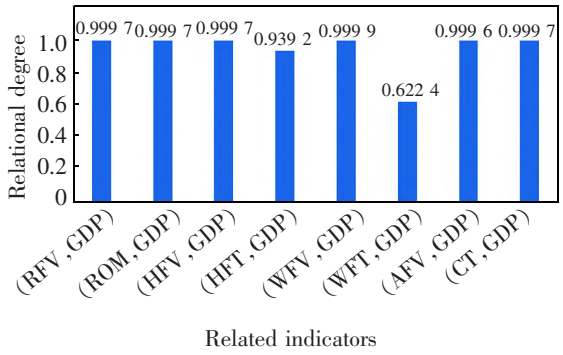


图 2 泉州市物流供应链与经济发展 GDP 相关指标的关联度

Fig.2 Correlation between Quanzhou logistics supply chain and GDP related indicators of economic development

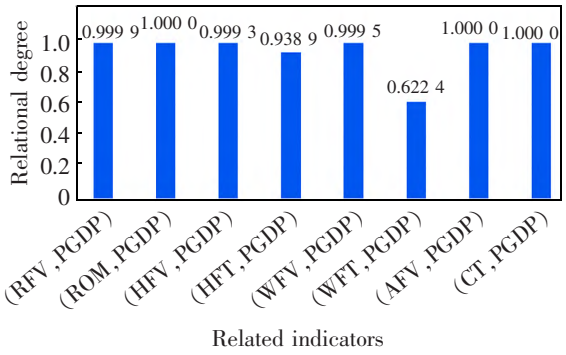


图 3 泉州市物流供应链与经济发展 PGDP 相关指标的关联度

Fig.3 Correlation between Quanzhou logistics supply chain and PGDP related indicators of economic development

3.2 向量自回归 VAR 模型实例分析

泉州市制造业与物流供应链联动发展研究的各变量指标检验均用 EViews12.0 分析软件得到。采用较为常用的 ADF(augmented dickey fuller test)方法确定所选泉州市各发展变量指标的平稳性。在单位根检验中,如果结果值小于 0.05,则说明在 5%的显著性水平下通过平稳性检验[20]。ADF 单位根检验结果如表 3 所示。

由表 3 可得,铁路货运量 *LNRFV*、水路货运量 *LNWFV*、水路运输周转量 *LNWFT*、集装箱吞吐量 *LNCT*、规模以上工业增加值 *LVAIAV* 在 5%的显著性水平通过平稳性检验。铁路营业里程 *LNROM*、公路货

表 3 指标数据变量单位根 ADF 检验结果

Tab.3 ADF test results of indicator data variable unit root

Variate	Inspection type (c,t,k)	ADF test value	Critical value			P	Stationarity
			1%	5%	10%		
LNRFV	(c,0,0)	−3.846 7	−3.831 5	−3.030 0	−2.655 2	0.009 7	Stationary
D*LNROM*	(c,0,0)	−4.394 2	−3.857 4	−3.040 4	−2.660 6	0.003 4	Stationary
D*LNHFV*	(c,0,0)	−3.367 0	−3.857 4	−3.040 4	−2.660 6	0.026 7	Stationary
D*LNHFT*	(c,0,0)	−3.873 2	−3.857 4	−3.040 4	−2.660 6	0.009 7	Stationary
LNWFV	(c,0,0)	−4.968 1	−3.831 5	−3.030 0	−2.655 2	0.000 9	Stationary
LNWFT	(c,0,0)	−4.492 4	−3.831 5	−3.030 0	−2.655 2	0.002 5	Stationary
D*LNAFV*	(c,0,0)	−3.978 2	−4.004 4	−3.098 9	−2.690 4	0.010 5	Stationary
LNCT	(c,0,0)	−7.140 4	−3.831 5	−3.030 0	−2.655 2	0.000 0	Stationary
LNAIAV	(c,0,0)	−6.710 6	−3.831 5	−3.030 0	−2.655 2	0.000 0	Stationary
D*LNGDP*	(c,0,0)	−4.095 1	−3.857 4	−3.040 4	−2.660 6	0.006 2	Stationary
D*LNPGDP*	(c,0,0)	−2.526 8	−3.857 4	−3.040 4	−2.660 6	0.126 0	Non-stationary

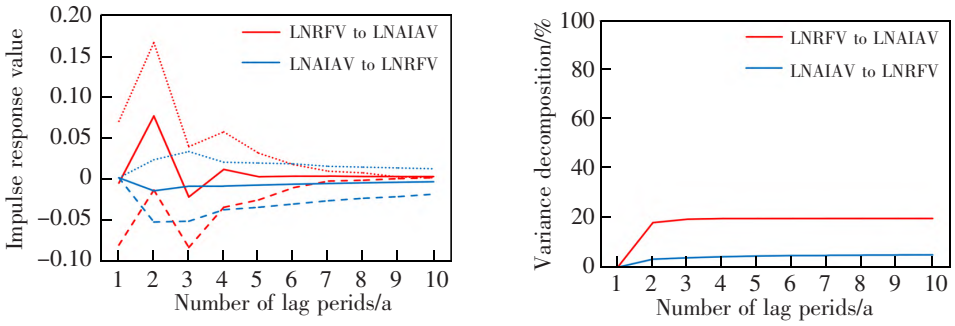
Notes: c denotes the constant, t denotes the trend, k denotes the order of optimal lag, and D denotes the 1st difference.

运量 *LNHFV*、公路运输周转量 *LNHFT*、航空货运量 *LNAFV*、地区生产总 *LNGDP* 值在进行一阶差分后(分别表示为:D*LNROM*,D*LNHFV*,D*LNHFT*,D*LNAFV*,D*LNGDP*),表现平稳。取自然对数后的人均地区生产总值 *PGDP* 存在单位根,在进行一阶差分后表现非平稳。因此,对 *LNRFV*,*LNWFV*,*LNWFT*,*LNCT* 分别与 *LNAIAV* 建立 VAR 模型,D*LNROM*,D*LNHFV*,D*LNHFT*,D*LNAFV* 分别与 D*LNGDP* 建立 VAR 模型。

VAR 模型中脉冲响应函数是用来分析通过了平稳性检验的变量指标之间的动态影响关系。在脉冲响应图中,实线代表相关变量相对于其他变量的脉冲响应函数曲线,而上下虚线代表相应数据正负两倍的标准差偏离带,横轴表示受到冲击作用的滞后期间数,纵轴表示各变量指标受到冲击之后的响应程度。方差分解用于分析变量指标冲击对内生变量指标的变化贡献程度,进一步评价所选取的各变量指标间冲击效应的重要性。

铁路货运量 *LNRFV* 与规模以上工业增加值 *LNAIAV* 的脉冲响应如图 4(a)所示,方差分解如图 4(b)所示。由图 4(a)可知铁路货运量对规模以上工业增加值短期产生正效应、长期效应较小,规模以上工业增加值对铁路货运量短期产生小幅负效应、长期趋于稳定。由图 4(b)可知铁路货运量对规模以上工业增加值的贡献度稳定在 20%左右,规模以上工业增加值对铁路货运量的贡献度稳定在 5%左右。

水路货运量 *LNWFV* 与规模以上工业增加值 *LNAIAV* 等其他变量间的脉冲响应图、方差分解图如图 5 至图 11 所示。



(a) Impulse response diagram　　(b) Variance decomposition diagram

图 4　泉州市铁路货运量 LNRFV 与规模以上工业增加值 LNAIAV 的脉冲响应图、方差分解图

Fig.4　Impulse response diagram and variance decomposition diagram of LNRFV and LNAIAV in Quanzhou

由图 5 分析可知,水路货运量对规模以上工业增加值短期产生的正效应较大、长期虽有下降但持续产生正效应,贡献度逐渐增加、长期稳定在 40%左右;规模以上工业增加值对水路货运量短期内产生大幅增加、长期虽有下降但持续产生正效应,贡献度逐渐增加、长期稳定在 20%左右。

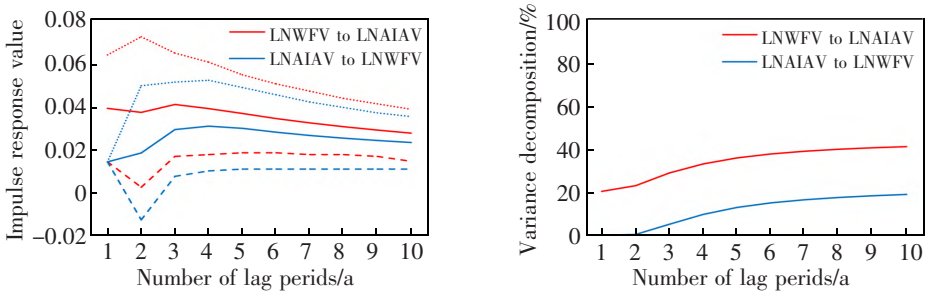
由图 6 分析可知,水路运输周转量对规模以上工业增加值短期内产生正效应、长期虽有下降但趋于稳定,贡献度稳定在 30%左右;规模以上工业增加值对水路运输周转量短期内正效应增幅较大、长期虽有下降但趋于稳定,贡献度逐渐增加、长期稳定在 30%左右。

由图 7 分析可知,集装箱吞吐量对规模以上工业增加值的长期效应不明显,贡献度较小;规模以上工业增加值对集装箱吞吐量短期内产生小幅正效应、长期趋于稳定,贡献度持续增加、长期贡献度达 80%左右。

由图 8 分析可知,铁路营业里程对地区生产总值的短期内产生的正效应有小幅下降、长期效用较小,贡献度稳定在 10%左右;地区生产总值对铁路营业里程短期内产生小幅负效应、长期效用较小,贡献度较小。

由图 9 分析可知,公路货运量对地区生产总值的短期内产生一定的负效应、长期呈现正效应,贡献度稳定在 15%左右;地区生产总值对公路货运量短期产生一定的负效应、长期呈现正效应,贡献度稳定在 10%左右。

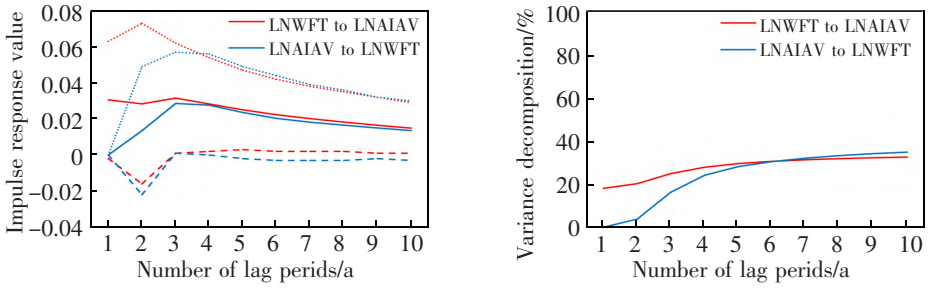
由图 10 分析可知,公路运输周转量对地区生产总值的短期内产生一定的负效应、长期呈现正效应,贡献度稳定在 15%左右;地区生产总值对公路运输周转量短期内产生一定的负效应、长期整体呈现正效应,贡献度稳定在 20%左右。



(a) Impulse response diagram (b) Variance decomposition diagram

图 5 泉州市水路货运量 LNWFV 与规模以上工业增加值 LNAIAV 的脉冲响应图、方差分解图

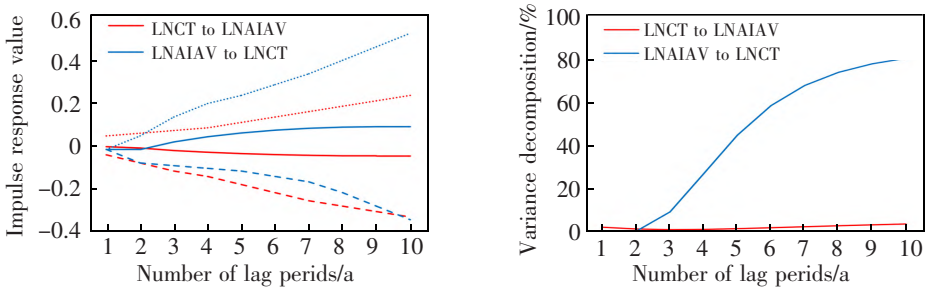
Fig.5 Pulse response diagram and variance decomposition diagram of LNWFV and LNAIAV in Quanzhou



(a) Impulse response diagram (b) Variance decomposition diagram

图 6 泉州市水路运输周转量 LNWFT 与规模以上工业增加值 LNAIAV 的脉冲响应图、方差分解图

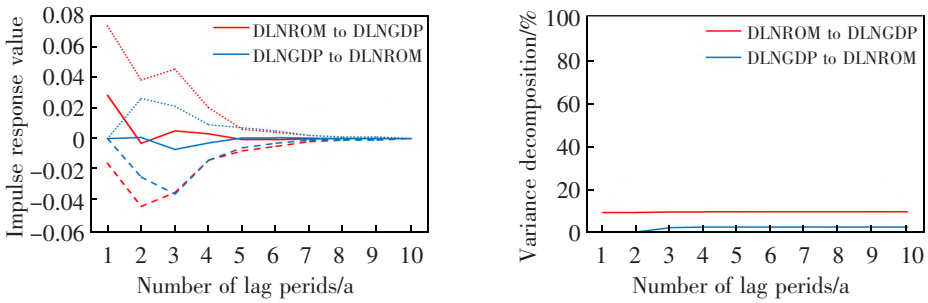
Fig.6 Impulse response diagram and variance decomposition diagram of LNWFT and LNAIAV in Quanzhou



(a) Impulse response diagram (b) Variance decomposition diagram

图 7 泉州市集装箱吞吐量 LNCT 与规模以上工业增加值 LNAIAV 的脉冲响应图、方差分解图

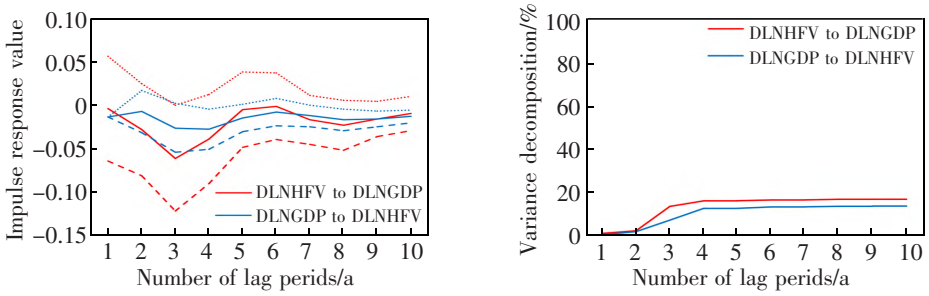
Fig.7 Impulse response diagram and variance decomposition diagram of and LNAIAV in Quanzhou



(a) Impulse response diagram (b) Variance decomposition diagram

图 8 泉州市铁路营业里程 DLNROM 与地区生产总值 DLNGDP 的脉冲响应图、方差分解图

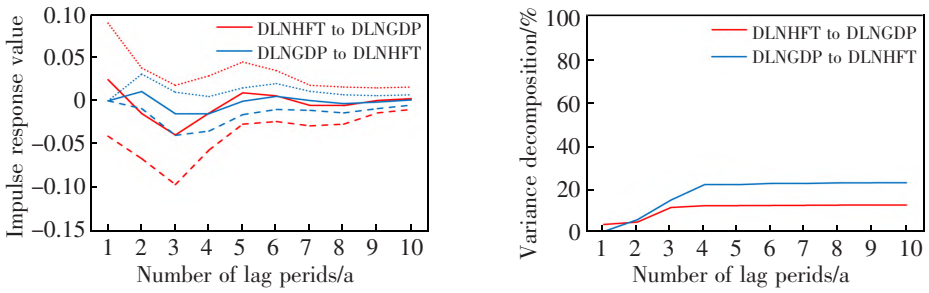
Fig.8 Impulse response diagram and variance decomposition diagram of DLNROM and DLNGDP in Quanzhou



(a) Impulse response diagram　　(b) Variance decomposition diagram

图 9　泉州市公路货运量 DLNHFV 与地区生产总值 DLNGDP 的脉冲响应图、方差分解图

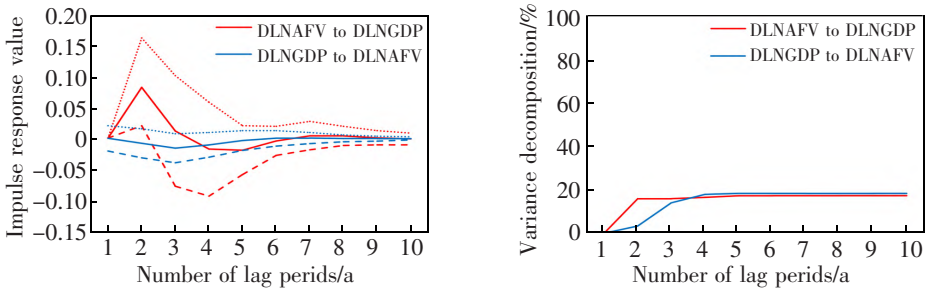
Fig.9　Impulse pulse response diagram and variance decomposition diagram of DLNHFV and DLNGDP in Quanzhou



(a) Impulse response diagram　　(b) Variance decomposition diagram

图 10　泉州市公路运输周转量 DLNHFT 与地区生产总值 DLNGDP 的脉冲响应图、方差分解图

Fig.10　Impulse response diagram and variance decomposition diagram of DLNHFT and DLNGDP in Quanzhou



(a) Impulse response diagram　　(b) Variance decomposition diagram

图 11　泉州市民航货运量 DLNAFV 与地区生产总值 DLNGDP 的脉冲响应图、方差分解图

Fig.11　Impulse response diagram and variance decomposition diagram of DLNAFV and DLNGDP in Quanzhou

由图 11 分析可知，航空货运量对地区生产总值的短期内产生一定的正效应、长期效用较小,贡献度稳定在 16%左右;地区生产总值对航空货运量短期内产生一定的负效应、长期效用较小,贡献度稳定在 20%左右。

通过向量自回归 VAR 模型的分析可知，泉州市铁路物流对制造业发展短时间内促进作用较明显,而制造业发展对铁路物流的长期协同作用有待加强。公路物流与制造业发展短期内协同效用不明显,长远来看彼此具有正向效应。水路物流与制造业发展彼此发展贡献程度较强。航空物流对制造业发展短期产生一定的促进作用,长远来看彼此贡献程度较弱。制造业对集装箱物流发展具有较强的促进作用,贡献程度较高。未来,通过开通新建货运铁路线路,依托具有一定建设规模的水路物流,融合航空物流建设发展集装箱多式联运综合货运枢纽,将推进泉州市制造业与物流供应链的联动发展。

4　结论与建议

运用灰色关联度模型结合向量自回归 VAR 模型研究了福建省泉州市制造业与物流供应链联动发展情况。研究表明,泉州市物流供应链中铁路物

流、公路物流、水路货运量、航空物流、集装箱物流与制造业发展关联度较强，而水路货运周转量与制造业关联效果不够明显。物流供应链与经济发展指标整体联系度较强，而水路货运周转量与经济发展未有明显关联。根据VAR模型所得脉冲响应图、方差分解图，得出物流供应链中水路物流与制造业发展短期内将产生正向效应，彼此贡献度较高。集装箱物流与制造业发展相互作用较小，制造业发展对集装箱物流的贡献度较大。铁路物流与整体经济发展相互作用较小，铁路物流对经济发展的贡献度较小。公路物流与经济发展相互作用长期呈现正效应，彼此贡献度较高。航空物流与经济发展的相互作用较小，但彼此贡献度较高。由此，提出5大发展建议：

1）加强集装箱多式联运力度。泉州市当前水路物流与制造业发展联动脉冲响应呈现正向效应，制造业对集装箱物流发展的长期贡献度较大。建议未来依托泉州港等水路基础设施，联合公路、铁路和民航，大力发展集装箱多式联运，促进物流供应链的国内国际双循环。

2）推动铁路货运的发展。泉州市现已开行中欧班列，未来随着兴泉铁路货运业务的开展，广大制造业企业能够运用铁路班列增进区域间的联系。现有铁路物流对制造业发展短期内产生正效应，而长期脉冲响应强度有待提升。建议铁路部门调整货运定价机制，完善物流管理措施。政府部门可加大对铁路货运的财政补贴，鼓励企业与铁路部门进行物流供应链合作。

3）完善综合货运枢纽建设。当前泉州市各货运方式与制造业整体发展联动脉冲响应强度有明显差异性，综合货运服务平衡协调性有待加强。建议利用现有公路物流，发挥门到门运输的优势，协同铁路、水路、航空，建设衔接主要物流园区便捷高效的物流供应链体系。

4）推进制造业与物流服务业的融合联动发展。泉州市当前物流供应链与制造业发展相关指标整体呈现较强的灰色关联度，建议泉州市未来推动先进制造业和物流业等现代服务产业融合发展，培育有特色的多元化融合发展结构，促进制造业与物流服务业的提质增效。

5）提升物流供应链综合服务水平。当前泉州市制造业与物流供应链各指标间整体呈现短期的集聚效应，但需加强各要素间的长期协同。建议未来持续推进制造业与物流供应链的联动，促进海峡西岸经济区社会经济体系的高效发展。

参考文献：

[1] 泉州市人民政府. 泉州市人民政府办公室关于印发泉州市“十四五”现代综合交通运输体系专项规划的通知[EB/OL].(2021-11-05)[2022-11-01].http://www.quanzhou.gov.cn/zfb/xxgk/zfxxgkzl/ztzl/shwgh/sjsswghwj/202111/t20211124_2657983.htm.

[2] 刘文勇. 数字经济时代先进制造业发展的机会窗口[J]. 上海经济研究，2023，414(3)：58-70.
LIU W Y. The opportunity window for the development of advanced manufacturing industry in the era of digital economy[J]. Shanghai Journal of Economics，2023，414(3)：58-70.

[3] MUSLIJA A，CINAC D，SAHIC A. The relationship between economic growth and logistics sector in the case of G-7 countries[J]. Transportation Research Procedia，2021，55：326-333.

[4] 徐玉萍，江睿智. 交通运输效率、交通结构与经济发展[J]. 企业经济，2021，40(5)：142-150.
XU Y P，JIANG R Z. Transportation efficiency traffic structure and economic development[J]. Enterprise Economy，2021，40(5)：142-150.

[5] 甘卫华，曹坪，李春芝. 基于演化博弈的中小型货运企业平台化转型研究[J]. 华东交通大学学报，2021，38(5)：8-15.
GAN W H，CAO P，LI C Z. Research on the platform transformation of small and medium freight enterprises based on evolutionary game[J]. Journal of East China Jiaotong University，2021，38(5)：8-15.

[6] REN Y，TIAN Y，XIAO X. Spatial effects of transportation infrastructure on the development of urban agglomeration integration：Evidence from the Yangtze River Economic Belt [J]. Journal of Transport Geography，2022，104：103431.

[7] GAO Y，CHANG D，FANG T，et al. The correlation between logistics industry and other industries：An evaluation of the empirical evidence from China[J]. The Asian Journal of Shipping and Logistics，2018，34(1)：27-32.

[8] 高洪玮，吴滨. 长江经济带高铁开通对制造业绿色转型的影响[J]. 中国人口·资源与环境，2022，32(8)：118-127.
GAO H W，WU B. Impact of high-speed rail service in the yangtze river economic belt on the green transformation of the manufacturing industry[J]. China Population Resources

and Environment,2022,32(8):118-127.

[9] 唐力,刘启钢,孙文桥. 基于灰色关联分析法的铁路物流服务方案评价[J]. 铁道运输与经济,2019,41(1):7-12.
TANG L,LIU Q G,SUN W Q. An evaluation of railway logistics service solution based on grey relational analysis method[J]. Railway Transport and Economy,2019,41(1):7-12.

10] 寇冬雪,黄娟. 生产性服务业集聚对制造业集聚的减排效应——基于 2003—2019 年 285 个城市面板数据分析[J]. 中国流通经济,2021,35(11):78-88.
KOU D X,HUANG J. The emission reduction effect of agglomeration of producer services on manufacturing agglomeration——based on 285 cities' panel data from 2003—2019[J]. China Business and Market,2021,35(11):78-88.

[11] 龚雪,荆林波. 物流业与制造业耦合协同对制造业高质量发展的影响[J]. 中国流通经济,2022,36(7):22-37.
GONG X,JING L B. Research on the impact of the coupling coordination between logistic and manufacturing industries on the high-quality development of manufacturing industry[J]. China Business and Market,2022,36(7):22-37.

[12] 刘仁军,马樱格. 中国制造业 PMI 的经济预测效应研究[J]. 统计与决策,2022,38(18):97-102.
LIU R J,MA Y G. Research on the economic forecast effect of china's manufacturing PMI[J]. Statistics and Decision,2022,38(18):97-102.

[13] GABRIEL L F,DE SANTANA RIBEIRO L C. Economic growth and manufacturing:An analysis using Panel VAR and intersectoral linkages[J]. Structural Change and Economic Dynamics,2019,49:43-61.

[14] 林迎星, 廖菊珠. 基于创新驱动的福建省高端装备制造业发展研究[J]. 福建论坛(人文社会科学版),2019(7):177-184.
LIN Y X,LIAO J Z. Research on the development of high-end equipment manufacturing industry in fujian province based on innovation[J]. Fujian Tribune,2019(7):177-184.

[15] 王静. 制造业与物流业联动推进产业链治理能力现代化[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版),2021,54(2):62-68.
WANG Jing. Linkage between manufacturing and logistics to promot the modernization of industrial chain governance capabilities[J]. Journal of Zhengzhou University(Philosophy and Social Sciences Edition),2021,54(2):62-68.

[16] 泉州市自然资源和规划局. 泉州市自然资源和规划局关于《泉州市国土空间总体规划(2021-2035)》[EB/OL].(2021-12-24)[2022-11-01].http://zyghj.quanzhou.gov.cn/xxgk/zdxxgk/ghgs/ghbzcggs/202112/t2021124_2674531.htm.

[17] 陈春明,陈佳馨,谷君. 我国制造业与物流业联动发展的演化研究[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版),2020(2):73-81.
CHEN C M,CHEN J X,GU J. The study on the evolution of interactive development between manufacturing and logistics industry in china[J]. Journal of Shandong University(Philosophy and Social Sciences),2020(2):73-81.

[18] 潘振兴, 韩峰. 基于熵权灰色关联法的新疆铁路网扩张规律研究[J]. 铁道运输与经济,2021,43(3):16-24.
PAN Z X,HAN F. Study of sinjiang railway network expansion pattern based on entropy grey relational method[J]. Railway Transport and Economy,2021,43(3):16-24.

[19] WANG C,KIM Y S,KIM C Y. Causality between logistics infrastructure and economic development in China[J]. Transport Policy,2021,100:49-58.

[20] LEAN H H,HUANG W,HONG J. Logistics and economic development:Experience from China[J]. Transport Policy,2014,32:96-104.

通信作者:徐玉萍(1973—),女,教授,硕士生导师,研究方向为交通运输规划与管理。E-mail:1423907384@qq.com。

(责任编辑:李　根)