

文章编号: 1004-4353(2022)04-0339-08

福建省区域物流与区域经济的关联性与 协同度的实证分析

黄淑兰¹, 郑承志²

(1. 黎明职业大学 轻工学院, 福建 泉州 362000; 2. 黎明职业大学 商学院, 福建 泉州 362000)

摘要: 为探析福建省区域物流与区域经济的关联性和协调性, 采用灰关联分析模型和复合系统协同度模型对福建省 1995—2019 年物流与经济的年度数据进行了实证分析. 结果显示: 公路、水路、民航货运周转量以及沿海港口货物吞吐量与各经济指标的灰关联系数值介于 0.768 8 与 0.943 9 之间, 即关联强度属于“较高”和“非常高”等级; 铁路货运周转量与各经济指标的灰关联系数值介于 0.549 9 与 0.575 1 之间, 即关联强度属于“一般”等级; 物流有序度和经济有序度及物流与经济协同度均随时间的增加呈显著增大趋势, 但物流与经济协同度的波动性相对较大; 物流对经济的胁迫作用强度为 0.837 2, 经济对物流的胁迫作用强度为 0.736 1, 这说明物流对经济的影响大于经济对物流的影响. 上述结果表明, 现阶段福建省在制定经济建设规划时应着重考虑水路、公路、民航的货运能力以及沿海港口的货物吞吐能力, 在改进区域物流与区域经济的协同度时应注重改进物流的有序度, 特别是铁路货运的有序度.

关键词: 区域物流; 区域经济; 熵权法; 灰关联分析模型; 复合系统协同度模型

中图分类号: F542

文献标识码: A

Study on the correlation and coordination between regional logistics and regional economy in Fujian Province

HUANG Shulan¹, ZHENG Chengzhi²

(1. College of Light Industry, Liming Vocational University, Quanzhou 362000, China;

2. College of Business, Liming Vocational University, Quanzhou 362000, China)

Abstract: In order to explore the correlation and coordination between regional logistics and regional economy in Fujian Province, in this paper, the author has used the grey relational analysis model and the composite system coordinating measurement model to conduct an empirical analysis of the annual data of logistics and economy in Fujian Province from 1995 to 2019, and the results show that the gray correlation coefficient value between highway, waterway, civil aviation freight turnover and coastal port cargo throughput and each economic indicator is between 0.768 8 and 0.943 9, that is, the correlation strength belongs to “high” and “very high” levels; the grey correlation value between railway freight turnover and economic indicators is between 0.549 9 and 0.575 1, that is, the correlation strength belongs to the “general” level; with the increase of time, the degree of logistics order, the degree of economic order and the degree of synergy between logistics and economy are significantly increasing, but the degree of synergy between logistics and economy is relatively volatile; the stress intensity of logistics on economy is 0.837 2, and the stress intensity of economy on logistics is 0.736 1, which shows that the impact of logistics on economy is greater than that of economy on logistics.

收稿日期: 2022-06-26

基金项目: 泉州市社会科学规划项目(2021D01)

作者简介: 黄淑兰(1966—), 女, 硕士, 研究员, 研究方向为灰关联数据分析.

The above results show that at this stage, Fujian Province should focus on considering the freight capacity of waterways, highways, civil aviation and the cargo handling capacity of coastal ports when formulating economic construction plans. Improving the synergy between regional logistics and regional economy should focus on improving the logistics order, especially the order of rail freight.

Keywords: regional logistics; regional economy; entropy weight method; grey relational analysis model; composite system coordinating measurement model

0 引言

随着经济全球化以及市场需求变化的日益加快,物流与经济的协调发展日益重要.目前已有很多学者对物流与经济的关系进行了实证研究.例如:郭湖斌等^[1]通过构建区域物流和区域经济的综合发展水平模型以及应用耦合度(协同度)模型对苏浙沪 2001—2016 年的物流和经济面板数据进行了实证分析,研究结果显示苏浙沪区域物流与区域经济之间存在明显的协同效应;陈治国等^[2]应用向量自回归 VAR 模型对我国 35 个大中城市 2003—2015 年的物流和经济面板数据进行了实证分析,研究结果显示物流业对第一产业、第二产业和第三产业(除物流和邮政之外)都有正向促进作用;夏文汇等^[3]应用层次分析法和协同度模型对重庆市 2007—2018 年的国际物流和经济年度数据进行了实证分析,研究结果显示重庆市的经济增速明显低于国际物流,二者之间的协同度较低;陈治国等^[4]基于 2004—2017 年的物流与经济的省际面板数据,应用熵权法和协同度模型对全国以及我国东部、中部、西部地区的物流与经济的协同度进行了实证分析,研究结果显示虽然我国物流与经济的协同度在不断改善,但仍未进入协同发展阶段,其中东部地区的物流与经济的协同度优于中部地区和西部地区(中部地区优于西部地区);鄢飞等^[5]应用熵权法和协同度模型对西北 5 省 2005—2017 年的物流与经济年度数据进行了实证分析,研究结果显示该段时间内西北 5 省的物流与经济的协同度得到大幅提高;李宝库等^[6]运用包络分析模型及 VAR 模型对苏浙皖沪 2000—2017 年的物流与经济年度数据进行了实证分析,研究结果显示该区域物流对区域经济有极大的促进作用;邱洪全^[7]应用熵权法和协同度模型对闽西南协同发展区 2010—2019 年的物流与经济年度数据进行了实证分析,研究结果显示厦门、泉州的物流与经济的协同度较高,而漳州、龙岩和三明的物流与经济的协同度相对较低;徐蓉蓉^[8]应用随机效应空间杜宾模型对我国除港澳台及西藏之外的省份、直辖市及自治区 2005—2017 年的物流与经济年度数据进行了实证分析,研究结果显示区域物流对区域经济具有显著的正向效应;刘晓琳^[9]应用熵权法和协同度模型对北上广渝津 2016—2020 年的物流与经济年度数据进行了实证分析,研究结果显示上述 5 市的物流与经济的协同度在不断提高,其中北上广的物流与经济的协同度优于天津和重庆.上述研究主要是基于计量经济学方法和基于协同度分析方法对物流与经济之间的关系进行分析的.但由于采用计量经济学方法研究时所选取的指标通常较少,且数据需要符合预设的统计规律,因此该方法并不适合研究多指标系统之间的关系;而基于协同度的分析方法虽然采用的指标较多,但最终通常使用的只有两个综合指标之间的协同度,因此该方法涵盖的信息量较少.为探析福建省区域物流与区域经济的关联性与协调性,本文采用灰关联分析模型和复合系统协同度模型对福建省 1995—2019 年的物流与经济年度数据进行实证分析,以期对福建省相关部门的经济决策提供更为详实的依据.

1 研究模型

1.1 熵权法

熵权法是一种客观赋权方法,该方法主要是通过评判数据的分散程度(根据评价指标)来确定指标的权重.若某一评价指标的评判数据越分散、熵值越小,则其包含的信息量就越大,进而其所对应的权重也就越大^[10].假定一个评估问题有 m 个指标、 h 个评价方案,则其评价矩阵为:

$$\mathbf{R}' = \begin{bmatrix} r'_{11} & r'_{12} & \cdots & r'_{1h} \\ r'_{21} & r'_{22} & \cdots & r'_{2h} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r'_{m1} & r'_{m2} & \cdots & r'_{mh} \end{bmatrix}.$$

对上述评价矩阵中的元素作标准化处理后可获取标准化评价矩阵 $\mathbf{R} = [r_{ij}]_{m \times h}$, 其中 $r_{ij} \in [0, 1]$, 表示评估问题的第 j 个评价方案在第 i 个评价指标上的评价价值. 对于效益型指标和成本型指标, 其评价价值的计算公式分别为:

$$r_{ij} = \frac{r'_{ij} - \min_k \{r'_{ik}\}}{\max_k \{r'_{ik}\} - \min_k \{r'_{ik}\}}, \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{\max_k \{r'_{ik}\} - r'_{ij}}{\max_k \{r'_{ik}\} - \min_k \{r'_{ik}\}}. \quad (2)$$

令 $d_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{j=1}^h r_{ij}}$, 并假定当 d_{ij} 为 0 时 $d_{ij} \ln(d_{ij})$ 也等于 0, 则评估问题的第 i 个指标的熵值和熵权的计算公式分别为:

$$H_i = -\frac{1}{\ln(h)} \sum_{j=1}^h d_{ij} \ln(d_{ij}), \quad (3)$$

$$\omega_i = \frac{1 - H_i}{m - \sum_{i=1}^m H_i}. \quad (4)$$

由公式(4) 显然可知 $\sum_{i=1}^m \omega_i = 1$.

1.2 灰关联分析模型

灰关联分析的基本思想是依据数据序列所构成的曲线形状间的相近度来判断数据序列之间的关联度, 该分析法能有效消除样本量不足和样本信息不全所带来的不确定性, 且便于分析两个多指标系统之间的关联性. 假定系统 X 和系统 Y 各有 m 和 n 个指标, 每个指标的标准化时间序列数据有 h 个数据点, 系统 X 各指标的标准化数据序列为 $x_i = \{x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(h)\} (1 \leq i \leq m)$, 系统 Y 各指标的标准化数据序列为 $y_j = \{y_j(1), y_j(2), \dots, y_j(h)\} (1 \leq j \leq n)$. 若以系统 X 所有指标的标准化数据序列 x_1, x_2, \dots, x_m 作为相关因素序列, 以系统 Y 第 j ($1 \leq j \leq n$) 个指标的标准化数据序列 y_j 作为特征行为序列, 则指标 x_i 与指标 y_j 在第 p ($1 \leq p \leq h$) 个数据点的灰关联系数^[11] 为:

$$g_{ij}(p) = \frac{\min_q \min_l |y_j(l) - x_q(l)| + \eta \max_q \max_l |y_j(l) - x_q(l)|}{|y_j(p) - x_i(p)| + \eta \max_q \max_l |y_j(l) - x_q(l)|}. \quad (5)$$

式中: 分辨系数 $\eta \in [0, 1]$, 典型值为 0.5; $1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n; 1 \leq p \leq h; 1 \leq q \leq m; 1 \leq l \leq h$. 指标 x_i 与指标 y_j ($1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$) 的灰关联系数为:

$$g_{ij} = \frac{1}{h} \sum_{p=1}^h g_{ij}(p). \quad (6)$$

上述灰关联系数 g_{ij} 构成系统 X 和系统 Y 的灰关联矩阵 $\mathbf{G} = [g_{ij}]_{m \times n}$. 假定系统 X 各指标的归一化权重分别为 $\{\omega_{x1}, \omega_{x2}, \dots, \omega_{xm}\}$, 系统 Y 各指标的归一化权重分别为 $\{\omega_{y1}, \omega_{y2}, \dots, \omega_{yn}\}$, 则灰关联矩阵 \mathbf{G} 的行加权和 $\sum_{k=1}^n \omega_{yk} g_{ik} (1 \leq i \leq m)$ 衡量的是指标 x_i 对系统 Y 的胁迫作用强度, 列加权和 $\sum_{k=1}^m \omega_{xk} g_{kj} (1 \leq j \leq n)$ 衡量的是指标 y_j 对系统 X 的耦合作用强度^[12].

目前,应用灰关联分析研究经济问题时大多采用张莉等^[12]的 4 等级判断准则,即:指标 x 和指标 y 的灰关联系数值 $\xi_{xy} \in (0, 0.35]$ 时,两指标间的关联强度为低; $\xi_{xy} \in (0.35, 0.65]$ 时,两指标间的关联强度为一般; $\xi_{xy} \in (0.65, 0.85]$ 时,两指标间的关联强度为较高; $\xi_{xy} \in (0.85, 1.00)$ 时,两指标间的关联强度为非常高.

1.3 复合系统协同度模型

2000 年,孟庆松等^[13]基于协同理论的序参量原理和役使原理提出了一个复合系统协同度模型.由于该模型普适性较好,且能较准确地评价各类复合系统的协同度,因此被广泛应用于各种复合系统的协同度研究中.该模型假定复合系统为 $S = f(S_1, S_2, \dots, S_k)$, 其子系统 S_j 的序参量 e_j 有 l_j 个分量 e_{ji} , 每个序参量分量 e_{ji} 有 h 个时间序列数据 $e_{ji} = \{e_{ji}(1), e_{ji}(2), \dots, e_{ji}(h)\} (1 \leq j \leq k, 1 \leq i \leq l_j)$, 对时间序列数据作标准化处理可获取各序参量分量 e_{ji} 在各数据点的有序度.该模型的效益型序参量分量和成本型序参量分量在第 $p (1 \leq p \leq h)$ 个数据点的有序度计算公式分别为:

$$u_j(e_{ji}(p)) = \frac{e_{ji}(p) - \min_p\{e_{ji}(p)\}}{\max_p\{e_{ji}(p)\} - \min_p\{e_{ji}(p)\}}, \quad (7)$$

$$u_j(e_{ji}(p)) = \frac{\max_p\{e_{ji}(p)\} - e_{ji}(p)}{\max_p\{e_{ji}(p)\} - \min_p\{e_{ji}(p)\}}. \quad (8)$$

由公式(1)、(2)和公式(7)、(8)易知,复合系统协同度模型的数据标准化方法与熵权法一致.假定 $e_{ji} (1 \leq i \leq l_j)$

对应的权重为 w_{ji} , 且 $\sum_{i=1}^{l_j} w_{ji} = 1$, 则序参量 e_j 在第 $p (1 \leq p \leq h)$ 个数据点的有序度为:

$$u_j(e_j(p)) = \sum_{i=1}^{l_j} w_{ji} u_j(e_{ji}(p)). \quad (9)$$

复合系统在第 $p (2 \leq p \leq h)$ 个数据点的协同度为:

$$cm(p) = \theta \sqrt{\left| \prod_{j=1}^k [u_j(e_j(p)) - u_j(e_j(p-1))] \right|}, \quad (10)$$

$$\text{式中 } \theta = \frac{\min_j [u_j(e_j(p)) - u_j(e_j(p-1))] \neq 0}{\left| \min_j [u_j(e_j(p)) - u_j(e_j(p-1))] \neq 0 \right|}.$$

2 实证分析

2.1 指标选取与数据来源

本文兼顾指标的科学性、代表性以及数据的可获性,选取公路货运周转量、铁路货运周转量、水路货运周转量、民航货运周转量、沿海港口货物吞吐量(以下简称为沿海港口吞吐量)作为物流指标,选取轻工业总产值、重工业总产值、农业总产值、林业总产值、牧业总产值、渔业总产值、建筑业总产值、批发与零售增加值(以下简称批零业增加值)、进出口总额作为经济指标.上述指标中,物流指标之间、经济指标之间以及物流指标与经济指标之间均不存在交叉或重复.指标数据来自《福建统计年鉴—2021》.

2.2 熵权计算

计算熵权前首先需对原始数据进行标准化处理.由于本文的所有指标都属于效益型指标,因此采用公式(1)对 1995—2019 年的福建省物流与经济年度数据进行标准化处理,结果见表 1.

利用式(3)和(4)对表 1 中的公路货物周转量、铁路货物周转量、水路货物周转量、民航货物周转量以及沿海港口吞吐量等物流指标的熵权值进行计算得其熵权值分别为 0.240 3、0.117 6、0.247 8、0.227 6 和 0.166 7;采取上述方法对轻工业总产值、重工业总产值、农业总产值、林业总产值、牧业总产值、渔业总产值、建筑业总产值、批零业增加值以及进出口总额等经济指标的熵权值进行计算得其熵权值分别为

0.132 3、0.119 5、0.100 2、0.109 9、0.084 0、0.084 2、0.152 7、0.122 5 和 0.094 7.

表 1 1995—2019 年福建省物流与经济数据的标准化处理结果

年份	物流指标					经济指标								
	公路 货物 周转量	铁路 货物 周转量	水路 货物 周转量	民航 货物 周转量	沿海 港口 吞吐量	轻工 业总 产值	重工 业总 产值	农业 总产 值	林业 总产 值	牧业 总产 值	渔业 总产 值	建筑 业总 产值	批零 业增 加值	进出 口总 额
1995	0.005 4	0.187 9	0.001 8	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
1996	0.004 3	0.138 0	0.000 0	0.025 3	0.008 9	0.006 2	0.000 4	0.029 8	0.021 5	0.027 3	0.034 8	0.004 1	0.011 4	0.006 4
1997	0.000 0	0.158 1	0.002 7	0.028 8	0.018 3	0.010 2	0.003 9	0.035 4	0.046 2	0.063 9	0.060 3	0.009 6	0.021 7	0.022 8
1998	0.010 6	0.146 4	0.009 2	0.037 8	0.018 9	0.012 9	0.006 2	0.049 1	0.053 4	0.072 4	0.076 5	0.015 8	0.029 1	0.017 4
1999	0.040 1	0.170 2	0.016 4	0.043 8	0.032 6	0.018 4	0.009 3	0.059 1	0.058 4	0.074 7	0.093 4	0.016 2	0.034 1	0.020 5
2000	0.031 9	0.263 3	0.007 9	0.026 4	0.062 2	0.023 5	0.021 3	0.056 1	0.064 4	0.082 8	0.112 5	0.016 7	0.041 3	0.045 2
2001	0.041 6	0.399 0	0.018 0	0.034 2	0.086 0	0.025 4	0.032 8	0.064 7	0.064 5	0.092 3	0.116 6	0.019 2	0.047 7	0.054 8
2002	0.047 6	0.456 4	0.023 1	0.056 3	0.120 3	0.035 8	0.050 9	0.076 9	0.053 8	0.089 1	0.118 6	0.021 8	0.055 4	0.094 3
2003	0.047 2	0.726 1	0.077 7	0.064 4	0.161 3	0.049 5	0.082 1	0.084 5	0.055 9	0.117 0	0.125 9	0.033 5	0.066 8	0.141 7
2004	0.066 9	1.000 0	0.096 7	0.087 9	0.220 9	0.072 5	0.122 9	0.121 3	0.075 2	0.182 4	0.154 0	0.044 5	0.078 8	0.225 1
2005	0.086 1	0.810 3	0.121 5	0.118 9	0.288 2	0.094 7	0.148 7	0.148 0	0.105 2	0.158 9	0.173 3	0.052 8	0.087 9	0.268 4
2006	0.110 5	0.807 5	0.165 5	0.140 1	0.361 0	0.123 5	0.181 4	0.182 3	0.130 0	0.158 8	0.185 3	0.073 7	0.104 8	0.308 1
2007	0.155 0	0.896 0	0.182 9	0.166 9	0.359 5	0.161 4	0.228 5	0.230 4	0.171 9	0.257 2	0.234 4	0.103 2	0.139 3	0.367 9
2008	0.299 4	0.875 0	0.205 5	0.178 0	0.421 4	0.207 8	0.271 8	0.272 7	0.253 5	0.383 7	0.291 7	0.137 2	0.174 6	0.386 9
2009	0.319 9	0.597 3	0.216 8	0.182 9	0.483 4	0.236 4	0.294 1	0.303 8	0.288 6	0.329 3	0.299 3	0.183 8	0.223 1	0.349 7
2010	0.381 7	0.613 9	0.280 2	0.251 7	0.521 7	0.306 5	0.393 4	0.389 7	0.365 5	0.350 7	0.381 9	0.245 5	0.302 6	0.508 7
2011	0.452 3	0.655 2	0.329 3	0.284 3	0.603 6	0.402 5	0.513 2	0.477 3	0.502 0	0.497 0	0.462 1	0.320 5	0.376 0	0.666 2
2012	0.549 3	0.579 6	0.383 3	0.318 5	0.676 5	0.448 7	0.534 5	0.543 1	0.555 2	0.505 4	0.550 1	0.395 5	0.434 8	0.713 7
2013	0.593 1	0.399 4	0.388 0	0.358 7	0.749 9	0.525 6	0.601 0	0.596 9	0.661 2	0.538 0	0.606 3	0.474 5	0.489 2	0.766 8
2014	0.726 4	0.233 3	0.490 6	0.413 7	0.815 8	0.601 2	0.685 9	0.674 3	0.745 8	0.558 7	0.626 8	0.550 8	0.554 0	0.800 8
2015	0.765 9	0.000 0	0.584 7	0.462 8	0.835 7	0.659 3	0.703 9	0.709 8	0.721 8	0.635 6	0.661 9	0.607 3	0.605 0	0.766 1
2016	0.830 6	0.008 2	0.664 9	0.581 4	0.844 6	0.725 9	0.749 0	0.790 6	0.723 4	0.810 0	0.768 3	0.664 4	0.674 7	0.755 1
2017	0.934 4	0.079 5	0.750 3	0.760 5	0.866 3	0.771 8	0.795 2	0.827 3	0.749 8	0.787 1	0.863 2	0.769 8	0.765 1	0.858 1
2018	1.000 0	0.206 2	0.864 4	0.954 3	0.934 4	0.916 0	0.904 2	0.915 4	0.920 9	0.745 5	0.962 7	0.919 4	0.874 8	0.921 5
2019	0.715 7	0.695 9	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0

2.3 灰关联分析

由于计算灰关联系数时其数据标准化的方法与计算熵权时一致,因此表 1 也可作为计算灰关联系数所需的标准化数据.

2.3.1 区域物流对区域经济的影响

为分析福建省区域物流对区域经济的影响,以物流指标数据序列作为相关因素序列,以经济指标数据序列作为特征行为序列,利用公式(5)(式中分辨系数 η 取典型值 0.5)和公式(6)分别计算 5 个物流指标与 9 个经济指标的灰关联系数值,结果见表 2. 表 2 中,“行加权”是通过各经济指标的熵权对表中灰关联系数的行进行加权和计算获取的,它表示的是物流指标对经济系统的胁迫作用强度;“列加权”是通过各物流指标的熵权对表中灰关联系数的列进行加权和计算获取的,它表示的是经济指标对物流系统的耦合作用强度.

根据表 2 以及张莉等的灰关联强度 4 等级判断准则可知,除了铁路货物周转量与各经济指标的关联强度属于“一般”等级之外,其他物流指标与各经济指标的关联强度都属于“较高”和“非常高”等级,这表明福建省区域经济与区域物流(铁路货运除外)密切相关. 对表 2 中的胁迫作用强度和耦合作用强度进行加权和计算后显示,物流系统对经济系统的综合胁迫作用强度和经济系统对物流系统的综合耦合

作用强度均为 0.837 2(接近“非常高”等级),这表明福建省的区域物流对区域经济的影响较大.

表 2 物流指标与经济指标的灰关联系数值

	轻工业 总产值	重工业 总产值	农业 总产值	林业 总产值	牧业 总产值	渔业 总产值	建筑业 总产值	批零业 增加值	进出口 总额	行加 权和
公路货物周转量	0.901 0	0.910 3	0.909 3	0.916 3	0.849 4	0.881 0	0.862 8	0.880 2	0.826 3	0.883 1
铁路货物周转量	0.559 6	0.559 0	0.569 1	0.575 1	0.570 8	0.573 9	0.559 8	0.565 1	0.549 9	0.564 1
水路货物周转量	0.936 5	0.894 8	0.871 9	0.884 4	0.852 1	0.842 8	0.942 7	0.943 9	0.786 6	0.892 0
民航货物周转量	0.908 5	0.859 9	0.858 3	0.878 5	0.830 4	0.831 6	0.920 4	0.922 8	0.768 8	0.871 7
沿海港口吞吐量	0.811 1	0.846 0	0.854 7	0.846 3	0.831 6	0.845 4	0.785 3	0.800 0	0.938 3	0.834 9
列加权和	0.856 4	0.842 9	0.839 3	0.848 0	0.810 0	0.818 3	0.847 1	0.855 2	0.789 5	—

2.3.2 区域经济对区域物流的影响

为分析福建省区域经济对区域物流的影响,以经济指标数据序列作为影响因素序列,以物流指标数据序列作为特征行为序列计算所有经济指标与各物流指标的灰关联系数(计算方法和过程与 2.3.1 同),结果如表 3 所示.按照 2.3.1 中的方法计算经济系统对物流系统的综合胁迫作用强度和物流系统对经济系统的综合耦合作用强度,其结果均为 0.736 1(属于“较高”等级),这表明区域经济对区域物流的影响低于区域物流对区域经济的影响.

表 3 经济指标与物流指标的灰关联系数值

	公路货物周转量	铁路货物周转量	水路货物周转量	民航货物周转量	港口货物吞吐量	行加权和
轻工业总产值	0.771 3	0.579 4	0.866 8	0.830 9	0.625 5	0.761 6
重工业总产值	0.792 6	0.591 1	0.806 7	0.765 0	0.677 0	0.746 8
农业总产值	0.784 0	0.600 6	0.760 8	0.762 0	0.694 7	0.736 8
林业总产值	0.797 2	0.595 6	0.779 0	0.793 4	0.672 7	0.747 4
牧业总产值	0.686 3	0.618 0	0.738 3	0.727 5	0.675 7	0.698 8
渔业总产值	0.735 0	0.613 3	0.716 1	0.720 7	0.686 5	0.704 7
建筑业总产值	0.692 4	0.572 7	0.875 7	0.841 1	0.590 5	0.740 6
批零业增加值	0.736 4	0.586 5	0.878 1	0.854 1	0.616 7	0.760 7
进出口总额	0.671 8	0.607 7	0.670 6	0.665 9	0.865 0	0.694 8
列加权和	0.742 0	0.593 3	0.800 0	0.782 8	0.669 4	—

2.4 协同度分析

因采用协同度分析数据时其数据标准化的方法与熵权法一致,因此表 1 也可以作为协同度分析的标准化数据.

2.4.1 区域物流和经济的有序度和协同度

根据表 1 和物流及经济指标的熵权,利用公式(9)计算各年份物流和经济的综合有序度,并根据计算结果绘制了物流和经济有序度随时间的变化图(见图 1).由图 1 可以看出,虽然区域物流有序度和区域经济有序度均随时间的增加呈显著增大趋势(2009 年的物流有序度除外),但物流有序度的曲线平滑程度低于经济有序度曲线,说明经济有序度的变化相对较为平稳.

为探析物流与经济协同度的发展趋势,利用公式(10)计算了各年份物流与经济的协同度,并据此制作了物流与经济协同度随时间的变化图(见图 2).作为参照,图中同时给出了在理想情境(物流有序度和经济有序度均从 1995 年的 0.000 0 线性增加到 2019 年的 1.000 0)下的协同度水平线(该水平线位于协同度的 0.041 7 处).图 2 显示:物流与经济协同度曲线的线性趋势线为正斜率,且在 2009 年之后均位于理想情境参照水平线之上,这表明物流与经济的协同度总体上呈良好的发展趋势;从 2003 年开始,物流与经济协同度的波动性呈现增加趋势.

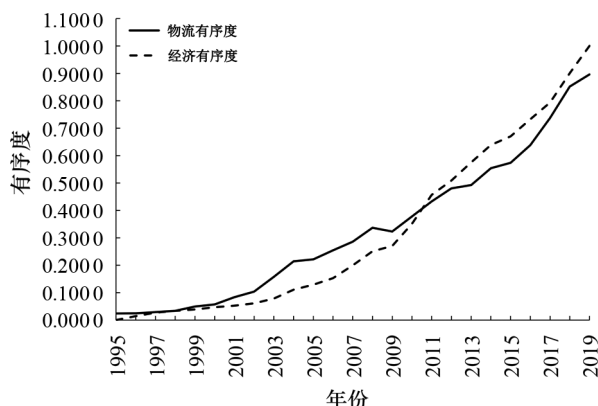


图1 1995—2019年福建省物流有序度与经济有序度随时间的变化趋势

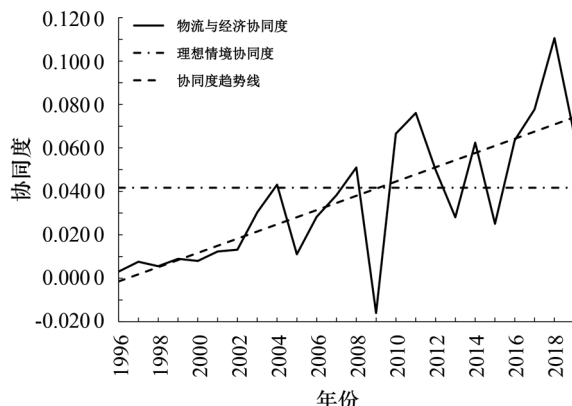


图2 1996—2019年福建省物流与经济协同度随时间的变化趋势

2.4.2 协同度波动分析

为了分析物流与经济协同度的波动原因,本文根据上述的物流和经济有序度的计算结果计算了物流有序度和经济有序度的年增量,并绘制了二者随时间的变化图(见图3).为了方便物流及经济有序度年增量和物流与经济协同度之间的对比,图中同时给出了上述计算所得的物流与经济协同度.由图3可以看出,物流与经济协同度产生波动的原因在于物流有序度和经济有序度的年增量波动,其中物流有序度年增量的波动性相对较大.

为进一步分析物流和经济有序度年增量的波动来源,本文依据表1计算了各物流指标及经济指标有序度的年增量,并绘制了物流指标和经济指标有序度的年增量随时间的变化图(见图4).

由图4(a)可以看出,铁路货运有序度的年增量波动远大于其他物流指标,这表明铁路货运有序度是导致物流有序度的年增量发生波动的主要原因.由图4(b)可以看出,除牧业总产值、林业总产值、进出口总额的有序度年增量的波动相对明显外,其他指标的波动性均较小,因此经济有序度的波动相对较小.

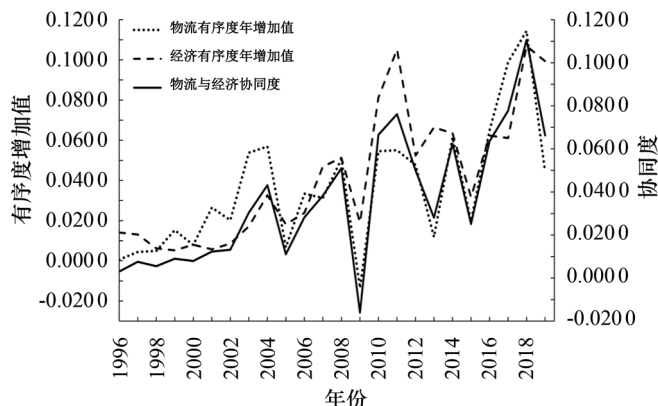
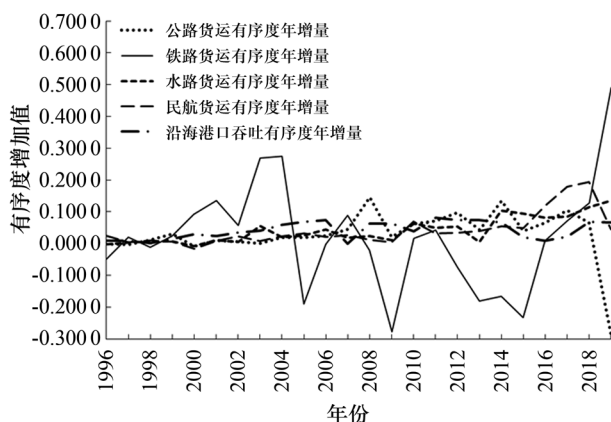
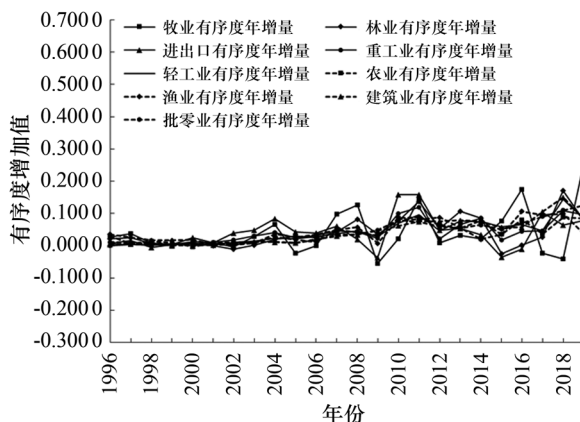


图3 1996—2019年福建省物流有序度年增量、经济有序度年增量以及物流与经济协同度随时间的变化趋势



(a) 物流指标有序度的年增量



(b) 经济指标有序度的年增量

图4 1996—2019年福建省物流指标有序度的年增量(a)和经济指标有序度的年增量(b)随时间的变化趋势

3 结论与建议

本文从两个方面改进了物流与经济协同度的实证研究:一是通过增加灰关联分析使研究结果包含了更多的信息;二是通过增加协同度波动原因的分析使研究结果更为全面.根据上述实证分析本文得出以下 4 条结论与建议:①福建省公路货运周转量、水路货运周转量、民航货运周转量、沿海港口吞吐量等物流指标与福建省轻工业总产值、重工业总产值、农业总产值、林业总产值、牧业总产值、渔业总产值、建筑业总产值、批零售业增加值、进出口总额等经济指标的灰关联系数值介于 0.7688 与 0.9439 之间,关联强度都属于“较高”和“非常高”等级,而铁路货运与各经济指标的灰关联系数值介于 0.5499 与 0.5751 之间,关联强度属于“一般”等级,因此现阶段福建省在制定经济建设规划时应着重考虑水路、公路、民航的货运能力以及沿海港口的货物吞吐能力.②福建省的区域物流对区域经济的综合胁迫作用强度为 0.8372,区域经济对区域物流的综合胁迫作用强度为 0.7361,这表明区域物流对区域经济的影响明显大于区域经济对区域物流的影响.③物流有序度和经济有序度以及物流与经济的协同度均随时间呈显著增加趋势,但从 2003 年开始物流与经济协同度出现波动增大的趋势(其原因在于物流有序度及经济有序度的年增量发生明显波动,其中物流有序度年增量的波动相对更大一些).④改进福建省区域物流与区域经济的协同度应注重保持区域物流有序度的平稳发展,其中减小区域物流有序度(特别是铁路货运有序度)年增量的波动性是保持区域物流有序度平稳发展的重要因素.

参考文献:

- [1] 郭湖斌,齐源.长三角区域物流与区域经济协同发展水平及空间协同特征研究[J].经济问题探索,2018(11):77-85.
- [2] 陈治国,杜金华,李红.物流业的产业影响效应及其政策启示[J].中国流通经济,2018,32(12):31-40.
- [3] 夏文汇,周丹,夏乾尹,等.“一带一路”倡议下重庆国际物流运输与城市经济协同度研究[J].重庆理工大学学报(社会科学),2019,33(11):73-83.
- [4] 陈治国,陈俭,杜金华.我国物流业与国民经济的耦合协调发展[J].中国流通经济,2020,34(1):9-20.
- [5] 鄢飞,朱琳,杨帆,等.“一带一路”下西北五省物流与经济协同发展研究[J].西安工程大学学报,2020,34(3):110-116.
- [6] 李宝库,李销.长三角区域物流与区域经济互动关系研究[J].华东经济管理,2020,34(8):26-32.
- [7] 邱洪全.高质量发展视域下区域物流与经济协同发展的动态测度研究:以闽西南协同发展区为例[J].经济研究参考,2020(18):26-35.
- [8] 徐蓉蓉.区域物流对区域经济的影响及其途径探究[J].经营与管理,2021(3):164-169.
- [9] 刘晓琳.我国大都市物流业与经济协同发展评价与优化策略:以北上广渝津为例[J].商业经济研究,2021(15):103-107.
- [10] 邱菀华.管理决策与应用熵学[M].北京:机械工业出版社,2002:193-194.
- [11] 刘思峰.灰色系统理论及其应用[M].9版.北京:科学出版社,2021.
- [12] 张莉,阮素梅,许启发.金融业与产业发展匹配程度的实证研究[J].经济问题,2015(9):63-68.
- [13] 孟庆松,韩文秀.复合系统协同度模型研究[J].天津大学学报(自然科学与工程技术版),2000,33(4):444-446.