

新发展格局下数字经济对农产品物流发展水平的影响测度研究及应用

王子怡, 褚福星, 史修涵, 杨冬敏

曲阜师范大学统计与数据科学学院, 山东 曲阜

收稿日期: 2024年3月26日; 录用日期: 2024年4月16日; 发布日期: 2024年4月24日

摘要

数字经济的飞速发展和“双循环”新发展格局的提出为农产品物流业带来了新的发展机遇。为了更好地反映数字经济对农产品物流发展的影响, 克服传统农产品物流评价体系存在的不足, 本文从解构指标入手, 建立新的农产品物流评价指标体系, 利用新的指标体系来评价现代农产品物流发展水平, 并给出合理化建议。

关键词

数字经济, 农产品物流综合评价体系, 聚类分析

Research and Application of Measuring the Impact of Digital Economy on the Development Level of Agricultural Product Logistics under the New Development Pattern

Ziyi Wang, Fuxing Chu, Xiuhan Shi, Dongmin Yang

School of Statistics and Data Science, Qufu Normal University, Qufu Shandong

Received: Mar. 26th, 2024; accepted: Apr. 16th, 2024; published: Apr. 24th, 2024

Abstract

The rapid development of the digital economy and the proposal of a new development pattern of

文章引用: 王子怡, 褚福星, 史修涵, 杨冬敏. 新发展格局下数字经济对农产品物流发展水平的影响测度研究及应用[J]. 统计学与应用, 2024, 13(2): 461-473. DOI: 10.12677/sa.2024.132046

“dual circulation” have brought new development opportunities to the agricultural product logistics industry. In order to better reflect the impact of the digital economy on the development of agricultural product logistics and overcome the shortcomings of traditional agricultural product logistics evaluation systems, this article starts with deconstructing indicators, establishes a new agricultural product logistics evaluation index system, uses the new index system to evaluate the level of modern agricultural product logistics development, and provides reasonable suggestions.

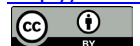
Keywords

Digital Economy, Comprehensive Evaluation System for Agricultural Product Logistics, Clustering Analysis

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

(一) 研究背景

随着大数据、云计算、物联网等现代数字技术产业蓬勃发展，随之而来的是全新的经济概念——数字经济新发展格局，而农业经济的发展受其巨大的推动，农产品商贸总额也在不断攀升，而其中影响农产品商贸售卖很重要的因素之一便是农产品的流通问题，即农产品物流。2019年国务院印发《数字乡村发展战略纲要》见图1，提出数字乡村是既是乡村振兴的战略方向，也是建设数字中国的重要内容[1]。

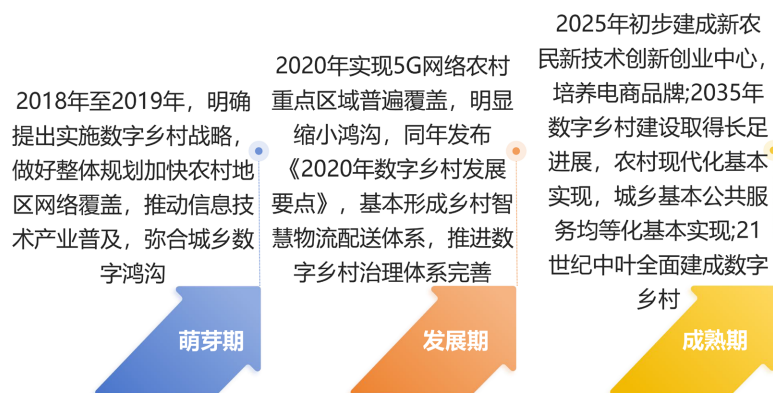


Figure 1. Outline of digital rural development strategy
图1. 数字乡村发展战略纲要

2021年中央一号文件《中共中央、国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》明确指出发展数字农业[2]。现代信息技术正深刻地影响着农业农村经济，大力发展农产品智慧物流，既是数字乡村建设的重要内容，也是农业农村经济高质量发展的途径。因此，深入分析我国各省地农产品物流发展状况对加快数字乡村建设十分重要。

(二) 文献综述

1) 数字经济对农产品物流业影响

国内现阶段很多学者针对数字技术对农村经济的发展建设的现实意义均进行了深入的研究。袁玉春

(2011)指出,农产品物流金融可以提高农村经济的发展在一定程度上,对增加农民收入比重具有重要意义[3]。丁志帆(2020)认为数字经济与实体经济深度融合,成为新时代中国经济动能转换和高质量发展的重要驱动力[4]。Fox & Sydney (2019)提出,作为新的生产要素,数字经济逐渐成为经济社会发展的推动力[5]。我国互联网基础条件已经具备,利用互联网、物联网、大数据等先进技术构建农产品现代化智慧型物流体系,有助于推动农业农村经济发展[6]。李庆标提出必须深入分析影响物流体系建设的各种因素[7]。梁子寒提出我国农产品物流信息化程度低必须推动农产品物流信息化建设[8]。

2) 数字经济综合评价

夏炎等人(2018)基于投产出视角构建了非竞争型就业投入占用产出模型核算了我国数字经济的经济规模,并揭示了数字经济对中国经济增长等方面的影响[9]。Haltiwanger & Jarmin (1996)建立了数字经济评价指标体系,但缺少具体定量研究。魏书蕾等人(2022)在信息化时代下基于因子分析法对山东省农产品物流发展进行综合评价,但区域仅限山东省[10]。巫景飞等人基于最新统计分类标准利用熵权法构建全国数字经济发展指数并研究了时空特征[11]。Zaman 等人(2011)运用结构方程模型定量分析理论数字经济[12]。

综合分析现有研究,数字经济对中国经济增长影响较大,但中国作为农业大国,数字经济对农产品物流相关研究却极少,且现有研究主要集中于理论研究,针对定量研究却相对缺乏,相关评价指标亟待完善。因此,本文在新发展格局下,从数字经济对促进农产品物流发展的角度,定量分析农产品物流发展水平的评价和预测体系,且对促进我国区域农村经济发展具有实际价值和借鉴意义。

2. 当前农产品物流发展体系说明

在对传统农产品物流体系进行解构后,引入信息化、网络化 8 个新指标反映数字经济给农产品物流的发展带来的测度衡量,最终确定选取 20 个指标为数字经济下农产品物流综合评价体系指标如图 2 所示。

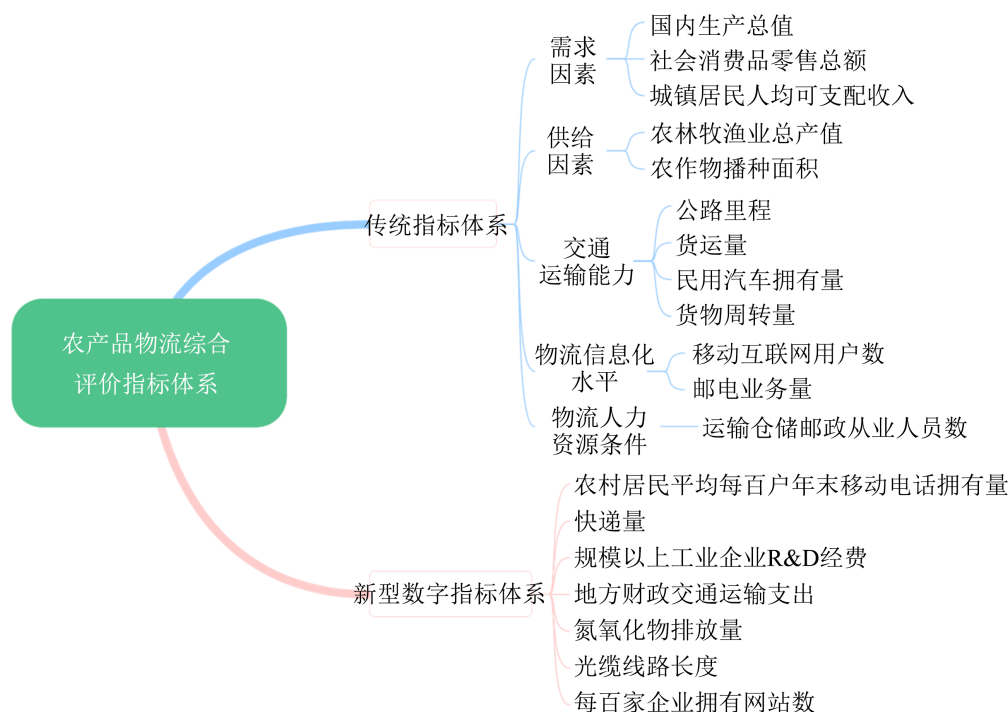


Figure 2. Comprehensive evaluation index system for agricultural product logistics

图 2. 农产品物流综合评价指标体系

当前评价体系说明

我们分别对三个体系的主成分贡献率进行分析，选取累计贡献率不低于 80% 的特征值，最终结果分析如下：

1) 全国传统农产品物流发展评价体系(表 1)

Table 1. Indicators of traditional agricultural logistics development evaluation system

表 1. 传统农产品物流发展评价体系指标名称

变量名称	符号	变量名称	符号
地区 GDP	X_1	货运总量	X_7
社会消费品零售总额	X_2	民用汽车拥有量	X_8
城镇居民人均可支配收入	X_3	货物周转量	X_9
农林牧渔业总产值	X_4	国际互联网用户数	X_{10}
农作物播种面积	X_5	邮电业务总量	X_{11}
公路里程	X_6	运输、仓储、邮政从业人数	X_{12}

$$\begin{cases} F_1 = 0.3141X_1 + 0.313X_2 + 0.2257X_3 + 0.3071X_4 + 0.2389X_5 + 0.3106X_6 \\ \quad + 0.277X_7 + 0.2977X_8 + 0.3141X_9 + 0.3078X_{10} + 0.3103X_{11} + 0.2225X_{12} \\ F_2 = 0.5873X_5 - 0.5496X_{12} - 0.5308X_3 + 0.139X_6 + 0.1142X_4 + 0.1002X_2 \\ \quad - 0.0878X_8 - 0.0813X_{10} + 0.0737X_9 + 0.0639X_7 + 0.0536X_1 - 0.0462X_{11} \end{cases} \quad (2.4)$$

从上式来看，传统体系能够将 12 个指标降维为 2 个主成分。在第一主成分中各指标载荷相差不大且均为正向作用，因此将其命名为农产品物流综合基础能力；第二主成分中农作物播种面积载荷为 0.5873，运输、仓储、邮政行业就业人员为-0.5436，城镇居民人均可支配收入为-0.5308，故将其命名为物流服务滞后水平。

2) 全国数字经济新指标发展体系

$$\begin{cases} F_1 = -0.3902X_1 - 0.3935X_2 - 0.3839X_3 - 0.2614X_4 - 0.2936X_5 \\ \quad + 0.3843X_6 - 0.3946X_7 + 0.2958X_8 \\ F_2 = 0.0765X_1 + 0.1111X_2 - 0.0771X_3 - 0.5084X_4 + 0.6701X_5 \\ \quad - 0.117X_6 - 0.0089X_7 + 0.5046X_8 \end{cases} \quad (2.5)$$

数字经济新指标发展体系指标名称见表 2，从上式可以看出，第一主成分各项数字经济指标的系数占比均很大且除氮氧化物排放量外其余载荷均为负向作用，故将其命名为数字经济生态污染度；第二主成分中技术成交额和地方财政交通运输支出载荷较大，故将其命名为农产品物流政策绩效滞后度。

Table 2. Names of indicators of the new indicator development system of digital economy

表 2. 数字经济新指标发展体系指标名称

变量名称	符号	变量名称	符号
农村居民家庭平均每百户移动电话	X_1	地方财政交通运输支出	X_5
快递量	X_2	氮氧化物排放量	X_6
规模以上工业企业 R & D 经费(万元)	X_3	光缆线路长度	X_7
技术市场成交额	X_4	每百家企业拥有网站数	X_8

3) 全国农产品物流综合评价体系:

$$\begin{cases} F_1 = -0.247X_1 - 0.243X_2 - 0.2463X_3 - 0.2416X_4 - 0.1896X_5 \\ \quad - 0.2444X_6 - 0.2152X_7 - 0.2469X_8 - 0.2318X_9 - 0.172X_{10} \\ \quad - 0.2415X_{11} - 0.1589X_{12} - 0.1722X_{13} - 0.2434X_{14} - 0.2457X_{15} \\ \quad - 0.2399X_{16} - 0.1764X_{17} - 0.2409X_{18} - 0.247X_{19} + 0.1847X_{20} \\ F_2 = 0.0299X_1 + 0.0788X_2 + 0.0646X_3 + 0.0723X_4 + 0.4462X_5 \\ \quad + 0.0931X_6 + 0.0416X_7 + 0.0452X_8 - 0.082X_9 - 0.4378X_{10} \\ \quad - 0.0784X_{11} - 0.1695X_{12} - 0.4048X_{13} - 0.0504X_{14} + 0.0821X_{15} \\ \quad - 0.0732X_{16} + 0.4612X_{17} - 0.0859X_{18} - 0.0029X_{19} + 0.3743X_{20} \end{cases} \quad (2.6)$$

农产品物流综合评价体系指标名称见表 3, 上式显示, 第一主成分各项指标的系数占比均很大, 除氮氧化物排放量外其余载荷均为负向作用, 因此我们将其定义为农产品物流粗放式发展水平, 即该载荷越高, 得分越低, 说明在新发展格局下该农产品物流发展只追求效益, 忽视生态发展, 与可持续发展理念相悖。第二主成分中农村居民每百年年末移动电话, 国际互联网用户数等与信息化水平指标载荷较大且为负向作用, 故将其命名为农产品物流信息化发展滞后水平。

Table 3. Index names of agricultural products logistics comprehensive evaluation system

表 3. 农产品物流综合评价体系指标名称

变量名称	符号	变量名称	符号
地区 GDP	X_1	邮电业务总量	X_{11}
社会消费品零售总额	X_2	运输、仓储、邮政从业人数	X_{12}
城镇居民人均可支配收入	X_3	农村居民家庭平均每百户移动电话	X_{13}
农林牧渔业总产值	X_4	快递量	X_{14}
农作物播种面积	X_5	规模以上工业企业 R & D 经费(万元)	X_{15}
公路里程	X_6	技术市场成交额	X_{16}
货运总量	X_7	地方财政交通运输支出	X_{17}
民用汽车拥有量	X_8	氮氧化物排放量	X_{18}
货物周转量	X_9	光缆线路长度	X_{19}
国际互联网用户数	X_{10}	每百家企业拥有网站数	X_{20}

3. 数字经济下区域农产品物流综合评价体系构建及应用

(一) 数字经济下农产品物流综合评价体系构建

1) 截面数据分析

通过主成分分析法将高维指标进行降维组合成新指标, 得到 2011~2020 年主成分贡献率累积图如图 3 所示。

从图 3 中可以看出, 在所有年份下, 前三个主成分的累积贡献率都达到了 80%, 故我们选取前三个主成分进行后续分析。并对其命名作为农产品物流综合评价体系的一级指标。然后从定量角度确定影响农产品物流发展水平二级指标的载荷, 结果如表 4 所示。

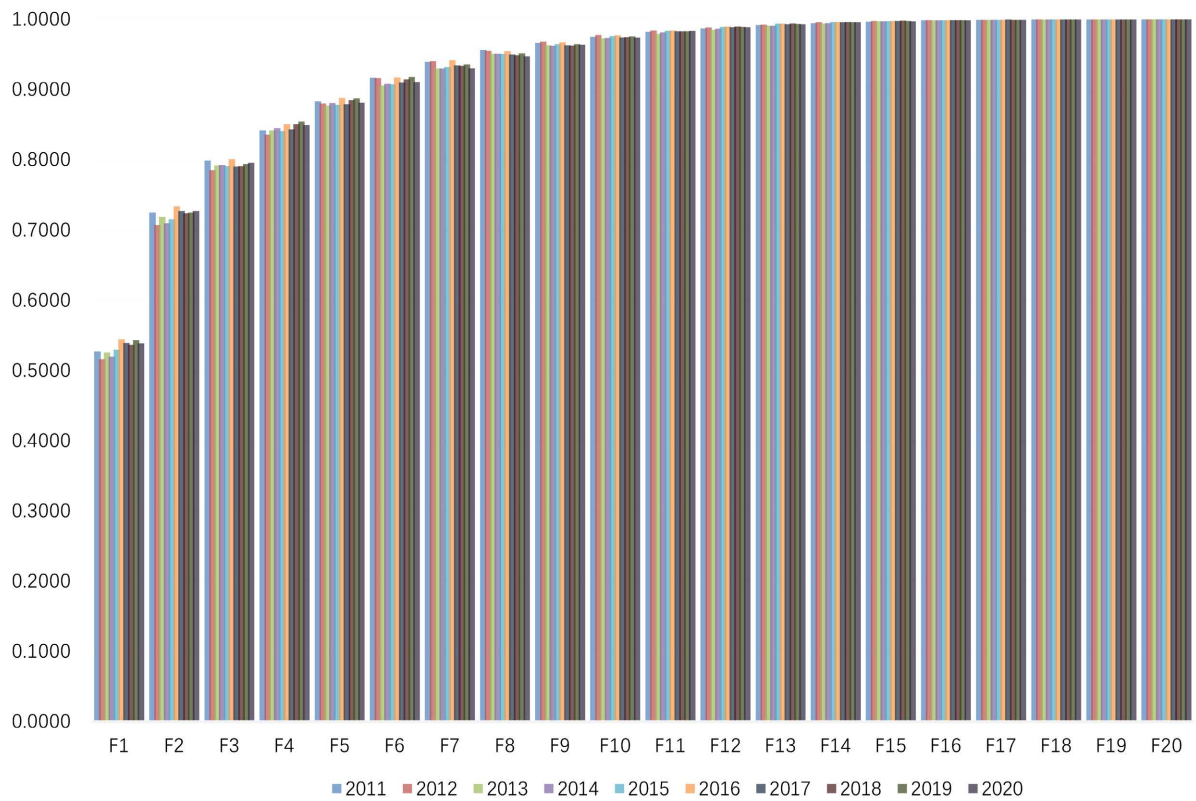


Figure 3. Cumulative principal component contribution rate from 2011 to 2020

图 3. 2011~2020 年主成分贡献率累积图

Table 4. Load values of the first three principal components of the comprehensive evaluation system of agricultural logistics

表 4. 农产品物流综合评价体系前三主成分载荷值

指标名称	F1 中载荷值	F2 中载荷值	F3 中载荷值
地区 GDP	0.2933	0.0708	0.0496
社会消费品零售总额	0.2926	0.0589	0.0716
城镇居民人均可支配收入	0.0971	0.4264	-0.0587
农林牧渔业总产值	0.2212	-0.3178	0.0035
农作物播种面积	0.1216	-0.3955	-0.1507
公路里程	0.1493	-0.3940	0.1278
货运总量	0.2625	-0.0774	-0.1154
民用汽车拥有量	0.2885	-0.0647	-0.0577
货物周转量	0.1974	0.2238	-0.2075
国际互联网用户数	0.2936	-0.0558	0.0550
邮电业务总量	0.2425	0.1825	0.1354
运输、仓储、邮政从业人数	0.2292	0.1145	-0.2131
农村居民家庭平均每百户移动电话	-0.0373	-0.1270	0.7641

续表

快递量	0.2419	0.1903	0.1289
规模以上工业企业 R & D 经费(万元)	0.2769	0.1231	0.0548
技术市场成交额	0.1382	0.2886	0.1170
地方财政交通运输支出	0.2186	-0.1419	0.2243
氮氧化物排放量	0.2224	-0.2103	-0.3228
光缆线路长度	0.2621	-0.1573	0.0440
每百家企业拥有网站数	0.1506	0.2176	0.2233

从表 4 可以看出,农产品物流综合评价体系中第一主成分各项指标的系数占比均很大且载荷均为正向作用,将其定义为农产品物流综合发展水平;第二主成分中城镇居民人均可支配收入,农作物播种面积与公路里程指标载荷较大且前者为正向作用后两个为负向作用,因此将其命名为区域城镇化水平,即该主成分得分越高,表示此省城镇居民收入高,而农村农产品生产、运输等较少,该省域主要以工业等第三产业为主,城镇化水平较高;第三主成分中氮氧化物排放量、农村居民家庭平均每百户移动电话载荷大且前者为负向作用,后者为正向作用,因此将其命名为农产品物流可持续发展水平,即该主成分得分越高,表示此省数字经济发展良好且注重生态效益,追求可持续理念。

2) 数字经济下农产品物流的综合发展指数得分模型(ALDE 模型)

从时间域来看,各主成分式中二级指标载荷随时间的改变而变动,为了解决不同年份下区域农产品物流综合评价体系,我们创建了一个二级指标系数函数公式(SICF)。首先对各主成分载荷计算算法上对现有主成分算法进行改进,我们利用 SPSS 通过时间序列分析法进行函数拟合得到 2011~2020 年不同年份下二级指标系数函数公式(Secondary Index Coefficient Function Formula),简称 SICF。

由此对主成分分析改进,建立以时间为随机变量数字经济下农产品物流的综合发展指数得分模型(Comprehensive Development Index Scoring Model of Agricultural Logistics in Digital Economy),简称 ALDE。通过序列值预测固定不同年份下农产品物流综合评价体系各主成分下载荷。拟合载荷结果如表 5 所示。

Table 5. Fitting load value of the comprehensive evaluation system of agricultural logistics

表 5. 农产品物流综合评价体系拟合载荷值

指标名称	F1 中载荷值	F2 中载荷值	F3 中载荷值
地区 GDP	0.2932	0.0667	-0.0109
社会消费品零售总额	0.2912	0.0565	-0.0157
城镇居民人均可支配收入	0.0971	0.4290	0.0813
农林牧渔业总产值	0.2181	-0.3118	0.0214
农作物播种面积	0.1185	-0.3951	0.0580
公路里程	0.1493	-0.3819	-0.0094
货运总量	0.2502	-0.1358	-0.1153
民用汽车拥有量	0.2905	-0.0595	-0.0054
货物周转量	0.1831	0.1910	0.0632
国际互联网用户数	0.2936	-0.0175	-0.0524

续表

邮电业务总量	0.2442	0.1972	-0.0845
运输、仓储、邮政从业人数	0.2607	0.0996	0.0682
农村居民家庭平均每百户移动电话	-0.0178	-0.1211	-0.2409
快递量	0.2431	0.2140	-0.0826
规模以上工业企业 R & D 经费(万元)	0.2781	0.1202	-0.0108
技术市场成交额	0.1810	0.2923	0.2239
地方财政交通运输支出	0.2186	0.0318	-0.0552
氮氧化物排放量	0.2224	-0.2022	0.0626
光缆线路长度	0.2689	-0.1595	-0.0071
每百家企业拥有网站数	0.1506	0.2176	0.2233

由此得到数字经济下农产品物流综合评价体系各一级指标公式为：

$$\begin{cases}
 F_1 = 0.2932X_1 + 0.2912X_2 + 0.0971X_3 + 0.2181X_4 + 0.1185X_5 \\
 \quad + 0.1493X_6 + 0.2502X_7 + 0.2905X_8 + 0.1831X_9 + 0.2936X_{10} \\
 \quad + 0.2442X_{11} + 0.2607X_{12} - 0.0178X_{13} + 0.2431X_{14} + 0.2781X_{15} \\
 \quad + 0.1810X_{16} + 0.2186X_{17} + 0.2224X_{18} + 0.2689X_{19} + 0.0945X_{20} \\
 F_2 = 0.6667X_1 + 0.0565X_2 + 0.4290X_3 - 0.3118X_4 - 0.3951X_5 \\
 \quad - 0.3819X_6 - 0.1358X_7 - 0.0595X_8 + 0.1910X_9 - 0.0175X_{10} \\
 \quad + 0.1972X_{11} + 0.0996X_{12} - 0.1211X_{13} + 0.2140X_{14} + 0.1202X_{15} \\
 \quad + 0.2923X_{16} + 0.0318X_{17} - 0.2022X_{18} - 0.1595X_{19} + 0.2816X_{20} \\
 F_3 = -0.0109X_1 - 0.0157X_2 + 0.0813X_3 + 0.0214X_4 + 0.0580X_5 \\
 \quad - 0.0094X_6 - 0.1153X_7 - 0.0054X_8 + 0.0632X_9 - 0.0524X_{10} \\
 \quad - 0.0875X_{11} + 0.0682X_{12} - 0.2409X_{13} - 0.0826X_{14} - 0.0108X_{15} \\
 \quad + 0.2239X_{16} - 0.0552X_{17} + 0.0626X_{18} - 0.0071X_{19} + 0.1337X_{20}
 \end{cases} \quad (3.1)$$

其中 F_1 表示农产品物流综合发展水平； F_2 表示区域城镇化水平； F_3 表示农产品物流可持续发展水平，三者作为一级指标构成农产品物流综合评价体系见图 4。

(二) 区域农产品物流综合评价体系各一级指标发展趋势

根据上述得到的农产品物流发展水平综合体系，我们根据近十年的数据处理，最终获取了我国各地区农产品物流综合发展水平得分、区域城镇化水平得分、农产品物流可持续发展水平得分。以北京为例，如图 5 所示。

将农产品物流综合评价体系应用于 31 个省份 2011~2020 年数据，分析可得全国 31 个省份新发展格局下数字经济农产品物流综合评价三项一级指标得分均处于波动阶段较不稳定。但不乏有如北京、上海等数字经济融合较早城市已趋于稳定阶段；安徽、天津、黑龙江等大部分发展中等地区三项一级指标得分均处于不稳定阶段；此外西藏、青海等经济较为不发达地区普遍三项一级指标得分较低。其中值得注意的是，辽宁自 2017 年起开始农产品物流综合水平开始下滑，福建自 2015 年起开始三项一级指标得分开始大幅提升。

此外，东部沿海地区省份普遍得分较高，内陆及西部地区农产品物流发展水平较低，且纵观年份波动很小较为稳定，侧面反映了体系的稳定性。

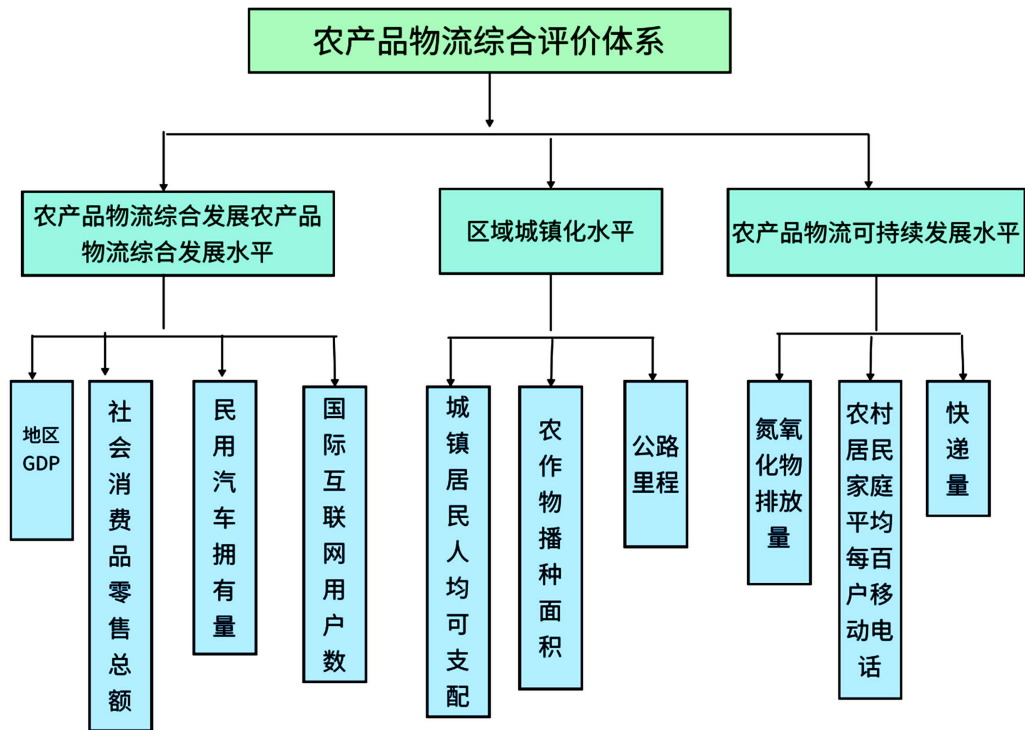


Figure 4. Comprehensive evaluation system diagram of agricultural product logistics
图 4. 农产品物流综合评价体系图

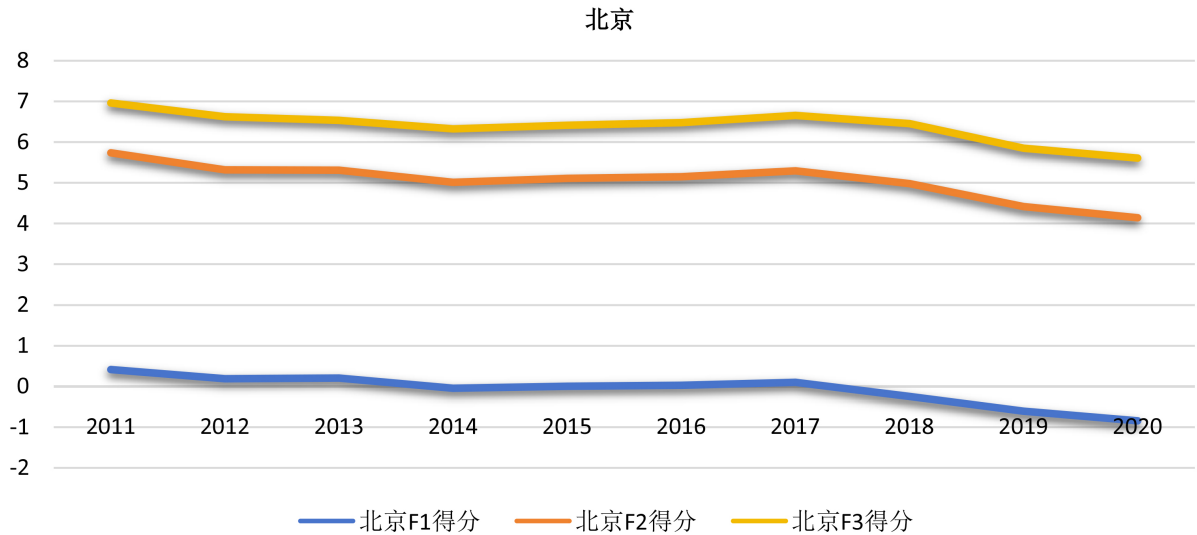


Figure 5. Trend chart of first level indicator scores in the comprehensive evaluation system of agricultural product logistics from 2011 to 2022

图 5. 2011~2022 年农产品物流综合评价体系一级指标得分趋势图

(三) 区域农产品物流综合评价体系应用

在构建体系后，我们需要对全国各省物流发展水平进行量化分类，从而根据各类地区的具体情况制定相应措施。为了排除人为主观因素对各省物流发展水平的评估干预，精确得到我国区域农产品物流发展水平，本文对上述地区利用系统聚类分析法进行分析。

聚类结果及分析

本文对 2011~2020 年全国 31 个省份用 Ward 连接法基于方差分析思想，通过欧氏距离在三个方向上进行聚类得到不同地区农产品物流综合发展水平，得到谱系图如图 6 所示。

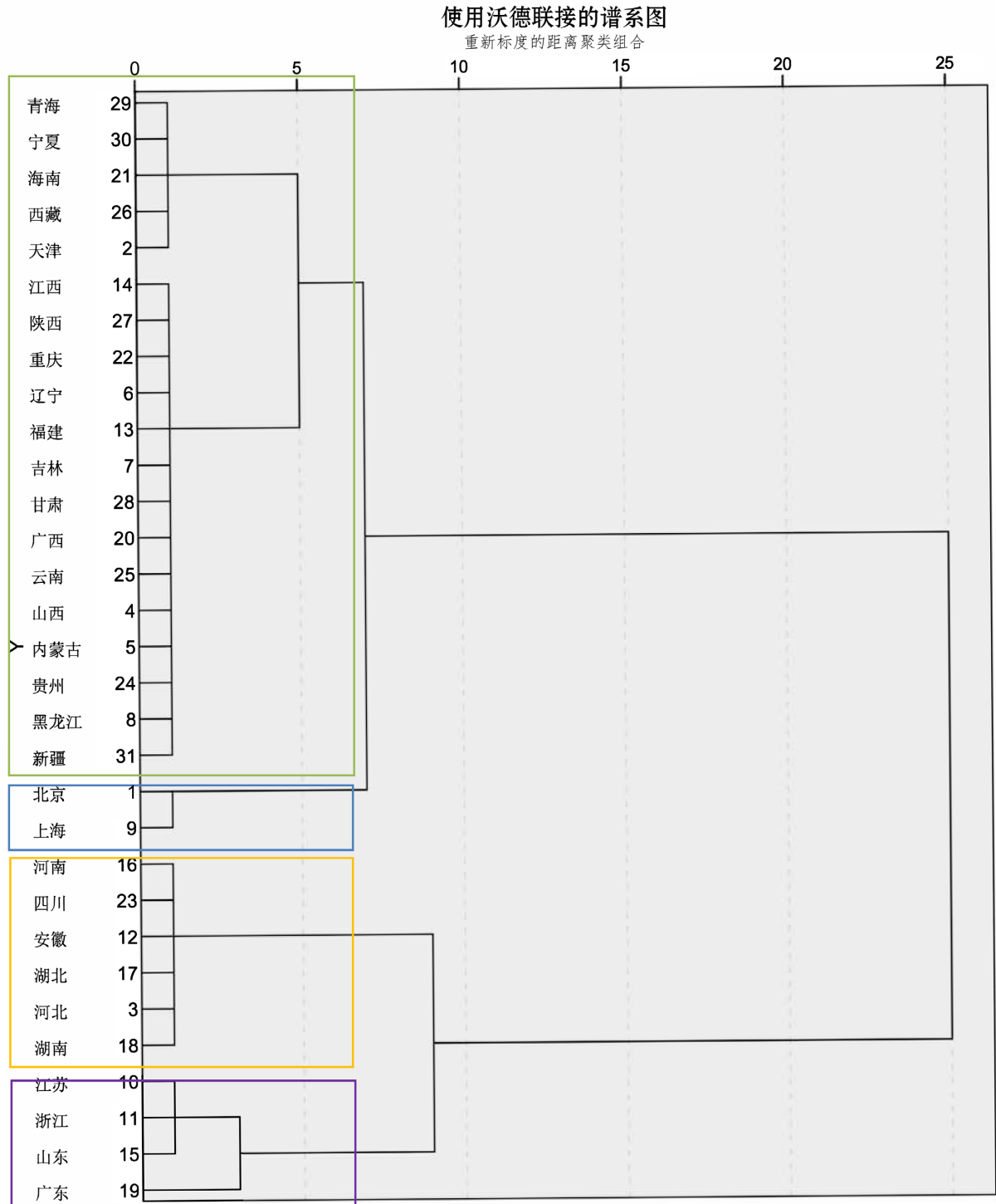


Figure 6. Cluster genealogy of comprehensive evaluation scores for agricultural product logistics in 2020
图 6. 2020 年农产品物流综合评价得分聚类谱系图

由图 6 可以看出, 31 个省份农产品物流综合评价分为四类: 农产品物流发展高水平省份、农产品物流发展较高水平省份、农产品物流发展中水平省份、农产品物流发展低水平省份。逐年进行聚类后, 整理结果如表 6 所示。

Table 6. Summary of clustering results from 2011 to 2020

表 6. 2011~2020 年聚类结果汇总表

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
第一类	北京 上海	北京 上海	北京 上海	北京 上海	北京 上海	北京 上海	北京 上海	北京 上海	北京 上海	北京 上海	
第二类	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	江苏 浙江 山东 广东	
第三类	河北 辽宁 安徽 河南 湖北 湖南 四川	河北 辽宁 安徽 福建 河南 湖北 湖南 四川	河北 辽宁 安徽 河南 湖北 湖南 四川	河北 辽宁 安徽 河南 湖北 湖南 四川	河北 辽宁 安徽 福建 河南 湖北 湖南 四川	河北 安徽 福建 河南 湖北 湖南 四川	河北 安徽 河南 湖北 湖南 四川	河北 安徽 河南 湖北 湖南 四川	河北 安徽 河南 湖北 湖南 四川	河北 安徽 河南 湖北 湖南 四川	
第四类	天津 山西 内蒙古 吉林 黑龙江 福建 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 吉林 黑龙江 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 吉林 黑龙江 福建 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 吉林 黑龙江 福建 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 吉林 黑龙江 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 辽宁 吉林 黑龙江 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 辽宁 吉林 黑龙江 福建 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 辽宁 吉林 黑龙江 福建 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 辽宁 吉林 黑龙江 福建 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 辽宁 吉林 黑龙江 福建 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆	天津 山西 内蒙古 辽宁 吉林 黑龙江 福建 江西 广西 海南 重庆 贵州 云南 西藏 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆

由表 6 可知, 2011~2020 年我国各省整体农产品物流水平分配基本稳定。由第二章分析可知, 自 2015 年全国农产品物流粗放式发展水平下降速度加快, 农产品物流信息化发展滞后水平开始好转。在表 6 中我们可以发现从区域上来看, 2015 年福建省从农产品物流发展低水平省份跃进发展中水平省份, 辽宁省从农产品物流发展中水平省份滑落至低水平省份。

4. 结论与建议

(一) 研究成果总结

1) 农产品物流评价体系改革需求

主成分法降维创建的二维环境下,我们分析了全国传统农产品物流指标体系、数字经济新指标体系、农产品物流综合评价体系 2011~2020 年发展趋势。发现自 2015 年起数字经济新指标增长迅速,由此在新环境下构建新农产品物流综合发展评价体系具有现实意义。

2) 新发展格局下农产品物流综合评价体系

为解决不同年份下区域农产品物流综合评价体系,我们创建了 SICF 公式。于各主成分载荷计算算法上,对现有主成分算法进行改进,通过时间序列分析法进行函数拟合得到各年份下 SICF 公式,建立 ALDE 模型。最终确立三个一级指标为:农产品物流综合发展水平、区域城镇化水平、农产品物流可持续发展水平。

3) 区域农产品物流体系实证分析结果

从省份上看,北京、上海等数字经济融合较早城市已趋于稳定阶段;安徽、天津、黑龙江等大部分发展中等地区三项一级指标得分均处于不稳定阶段;此外西藏、青海等经济较为不发达地区普遍三项一级指标得分较低。其中,辽宁自 2017 年起开始农产品物流综合水平开始下滑,福建自 2015 年起开始三项一级指标得分开始大幅提升,与实际政策情况相符。

从分布情况上看,农产品物流综合发展高水平省份主要集中在东中部地区,而且随着时间的演变,且发展优势逐步向东部地区发展。区域城镇化水平,中南部地区占据主要优势且发展趋势逐渐向西部地区扩散。

(二) 对策建议

1) 宏观层面关于数字经济布局的建议

① 针对我国农产品物流发展水平

通过三维投影下的聚类分析我们发现我国农产品物流发展水平存在明显的区域不平衡性,呈现东西两级分化,因此我国日后应更加注意资源分配合理化,统筹农产品物流一体化布局,实现整体农产品物流业均衡发展。

② 针对农产品物流综合发展水平

广东、浙江和山东等地一直在农产品物流综合发展水平一直名列前茅,而新疆、青海等地虽处于不断进步阶段但发展缓慢,因此对于农产品物流发展水平因素应尽量降低区域不平衡,部分地区发展迟缓的现象。在后期我国应加大对西部地区的物流发展基础设施的构建,提高甘肃、西藏等地区的农产品物流水平。

③ 针对区域城镇化水平

通过本文分析,中南部地区占据主要优势且发展趋势逐渐向西部地区扩散。由此,应根据新疆、内蒙古等北部地区的地域特点和产业模式的不同特征,提出针对不同产业发展模式,扩大农村城镇化规模。

④ 针对农产品物流可持续发展水平

我国各省地发展整体呈现上升趋势,说明全国贯彻可持续发展理念得到很好的落实,但部分地区仍存在问题。故应继续发展新型科技,在冷链物流、智慧物流等方面减少氮硫排放量,实现绿色可持续发展。

2) 微观层面关于分项指标的建议

① 提高农产品物流综合发展水平

从近十年的数据来看,各省份得分自 2015 年起逐渐上升,这与同年国务院下发有关的数字经济政策密切相关。因此,在今后发展过程中,在不断提升农产品物流基础建设的同时,要利用好数字经济这把“利剑”,加快推进数字农业试点建设,积极推动数字化管理系统。

② 控制好区域城镇化水平

各省地区的区域城镇化水平均呈现稳定式发展,为实现突破,今后应积极发展大城市,重点发展农村,以县城为重要载体,这样才能使大中小城市和农村协调发展的同时完善城镇化空间布局,辐射带动乡村发展和农业农村现代化。

③ 维护农产品物流可持续发展

从十年的数据分析来看,我国各省在物流可持续发展方面均处于不断进步的状态,值得肯定的是福建省于2015年呈现迅猛发展的局面,这与当地政府出台相关大气污染治理防治的政策是离不开的。因此我国各省地区为实现农产品物流可持续发展应制订具体的污染治理政策,在追求经济效益的同时兼顾生态效益,减少氮氧化物排放量,以求达到经济效益和生态效益双赢的局面。

参考文献

- [1] 中共中央办公厅国务院办公厅印发《数字乡村发展战略纲要》[J]. 科学中国人, 2019(13): 64-67.
- [2] 2021年中央一号文件发布中共中央国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见[J]. 农业工程技术, 2021, 41(3): 9-15.
- [3] 袁玉春. 我国农产品物流金融服务模式研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(30): 18860-18861.
- [4] 丁志帆. 数字经济驱动经济高质量发展的机制研究: 一个理论分析框架[J]. 现代经济探讨, 2020(1): 85-92.
- [5] Kevin, J., Diewert, E. and Kevin, J. (2019) Productivity Indexes and National Statistics: Theory, Methods and Challenges. *Microeconomics.ca Working Papers*, Vancouver School of Economics. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23727-1_18
- [6] 施先亮. 我国农产品物流发展趋势与对策[J]. 中国流通经济, 2015, 29(7): 25-29.
- [7] 梁子寒, 叶鑫. 我国农产品物流发展现状及对策研究[J]. 物流工程与管理, 2022, 44(4): 95-97.
- [8] 李庆标. 新时期农产品物流体系建设研究[J]. 山西农经, 2022(6): 131-133.
- [9] 夏炎, 王会娟, 张凤, 郭剑锋. 数字经济对中国经济增长和非农就业影响研究——基于投入占用产出模型[J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(7): 707-716.
- [10] 魏书蕾, 王宏智. 基于因子分析法的山东省农产品物流发展水平研究[J]. 湖北农业科学, 2022, 61(8): 169-173.
- [11] 巫景飞, 汪晓月. 基于最新统计分类标准的数字经济发展水平测度[J]. 统计与决策, 2022, 38(3): 16-21.
- [12] Zaman, H.B., Norsiah, A.H., Ahmad, A., Riza, S., Nazlena, M.A., Azizah, J. and Ang, M.C. (2011) A Visual Measurement Model on Human Capital and ICT Dimensions of a Knowledge Society(KS) Framework for Malaysia towards an Innovative Digital Economy. In: Zaman, H.B., et al., Eds., *Visual Informatics: Sustaining Research and Innovations. IVIC 2011. Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-25200-6_31