

基于因子分析的我国 31 个省份农业经济韧性测度

张福佳 李雨竹 王志向 郑亚男*

华北理工大学

DOI:10.12238/as.v8i2.2739

[摘要] 农业是维护社会安定以及促进经济发展的重要基石。近年来,全球气候变化的不确定性增加,外部环境对农业系统所造成的风险愈加严重,使得农业生态系统的不稳定性以及脆弱性加剧。因此,本文采用因子分析的方法对2022年我国31个省份的农业经济韧性水平进行测度。针对研究结论,提出相关的建议,为提升我国农业经济韧性具有积极的研究意义。

[关键词] 农业生态系统; 农业经济韧性; 因子分析

中图分类号: DF413.1 **文献标识码:** A

Measurement of agricultural economic resilience in 31 provinces of China based on factor analysis

Fujia Zhang Yuzhu Li Zhixiang Wang Ya'nan Zheng*

North China University of Science and Technology

[Abstract] Agriculture is an important cornerstone for maintaining social stability and economic development. In recent years, the uncertainty of global climate change has increased, the risks caused by external environment to agricultural systems have become more serious, and the instability and vulnerability of agricultural ecosystems have intensified. Therefore, this paper uses the method of factor analysis to measure the level of agricultural economic resilience in 31 provinces in China in 2022. According to the research conclusion, the relevant suggestions are put forward, which has positive research significance for improving the resilience of China's agricultural economy.

[Key words] agroecosystem; Agricultural economic resilience; Factor analysis

引言

农业作为我国经济社会发展的基础,具有举足轻重的地位。农业经济的发展在一定程度上推动农业经济韧性的不断提高。近年来,气候变化的不确定性增加,使得我国农业发展所面临的风险也越来越大。在2020年,首次提出了有关“绿天鹅”的概念。“绿天鹅”事件的发生对国家的环境、社会、地理生态等都有着极大的影响^[1]。正是由于“绿天鹅”事件所造成的影响,加剧了农业经济系统的不稳定性和脆弱性,使我国农业发展面临着巨大的冲击。除了外部环境的影响之外,我国在城乡发展的各个方面也存在一些问题,对农业经济韧性产生一定的影响。尽管城乡差距在制度政策以及基础设施方面实现了一定程度的缩小,但城市与农村在经济结构上的差异以及劳动力转移问题的存在都加剧了农业经济的脆弱性,对农民生活质量的提升产生了严重的阻碍^[2]。通过增强农业生态系统的适应风险能力、抵御风险能力、恢复正常生产状态的能力对推进乡村振兴以及实现现代化转型具有重要的实践意义。因此,对农业经济韧性现状以及影响因素进行研究具有重要的积极意义。

1 文献综述

1.1 关于农业经济韧性的测度方法研究

通过对相关文献进行梳理,发现当前有关农业韧性的测度方法主要包括指标体系法以及核心变量法。指标体系法引入“压力-状态-响应(PSR)”理论,形成了包含抵抗、恢复以及再生能力等多维度的指标体系。并根据此理论,对农户家庭韧性^[3]、粮食体系韧性^[4]、农业保险市场韧性^[5]以及农业系统韧性^[6]等分别进行测度。核心变量法则通过选取对研究主体影响较大的关键变量例如农业基础设施、农业生产劳动率^[7]以及农户人均家庭消费^[8]等对其进行具体分析。

1.2 关于农业经济韧性的影响因素研究

在探究农业经济韧性的影响因素时,唐莹等^[9]、赵巍等^[10]认为通过提升农业基础设施建设水平,促进数字经济的发展可以提高农业产业结构优化升级,并进一步提升农业经济韧性;蒋辉等^[11]认为农业走向高质量发展时,科技创新能力是必不可少的中间介质;Zhou J等发现,农村产业融合发展能够显著提升农业经济韧性^[12]。唐莹和陈梦涵研究发现,加大农业基础设施建

设能够对提高农业经济韧性水平^[13]。因此,在影响因素方面,学者普遍认为数字化发展水平、农业基础设施建设状况均对农业经济韧性产生影响^[14]。农业基础设施的完备钝化了干旱、暴雨等自然灾害的风险,从而提高了农业经济韧性发展。

1.3 文献评述

通过文献梳理,本文搜集相关数据,最终选取农作物受灾面积、有效灌溉面积、粮食单位面积产量、农业机械总动力、农村居民人均可支配收入、农村居民人均消费支出、农林牧渔业总产值指数、农业增加值、地方财政科学技术支出以及农村用电量10个指标作为研究变量,运用因子分析法对农业经济韧性水平进行测度,根据研究结果提出相应的政策建议。

2 研究设计

2.1 数据来源

本文数据来源于《中国统计年鉴》以及各省份、各城市《统计年鉴》,选取我国31个省份为研究对象,以2022年的各项指标数据为例具体分析我国31个省份的农业经济韧性水平,并根据最终得分将31个省份划分为不同的类别,分别对其进行分析。

2.2 指标体系构建

指标的选取应遵循恰当性、严谨性以及准确性的原则,参考以往文献并结合数据的可获得性,本文在对各地区农业经济韧性进行综合评价时,考虑到当地受灾情况、粮食产量、机械化水平、财政科学技术支出等因素,选取了农作物受灾面积、有效灌溉面积、粮食单位面积产量、农业机械总动力、农村居民人均可支配收入、农村居民人均消费支出、农林牧渔业总产值指数、农业增加值、地方财政科学技术支出以及农村用电量10个指标建立指标评价体系。其中,农作物受灾面积为负向指标,其余为正向指标。

3 实证分析

3.1 样本数据预处理

在对所选取的指标进行因子分析之前,考虑到各项指标的性质不同,因此首先对数据进行预处理。首先对负向指标进行处理,农作物受灾面积为负向指标,因此本文对其通过取倒数的方法加以正向化处理;其次,由于各项指标间存在量纲差异,因此本文对其进行标准化处理。

3.2 因子分析

因子分析采用降维的思想使得多指标转化为相对综合的指标,根据变量间的相关性的大小对变量进行分组确定公因子,从而抓住主要的影响因素。构建因子分析模型的公式为:

$$\begin{aligned} X_1 &= \gamma_{11}F_1 + \gamma_{12}F_2 + \dots + \gamma_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ X_2 &= \gamma_{21}F_1 + \gamma_{22}F_2 + \dots + \gamma_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ X_n &= \gamma_{n1}F_1 + \gamma_{n2}F_2 + \dots + \gamma_{nm}F_m + \varepsilon_n \end{aligned} \quad (1)$$

(1) KMO检验及Bartlett球形检验。在对我国31个省份的农业经济韧性水平进行公因子提取前,本文首先对相关变量进行

相关程度的检验,并分别进行KMO检验及Bartlett球形检验,得出本组数据可以用来进行因子分析。对各变量间的相关性程度进行KMO检验分析,取样适切性量数为0.639,较接近于1,则适合进行因子分析。

(2) 因子提取。本文采用主成分分析法对所研究的样本进行进一步的处理,得到降维后的公因子。具体结果如表1所示。

表1 方差解释表

成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%
1	3.74	37.402	37.402	3.74	37.402	37.402	3.462	34.621	34.621
2	3.523	35.233	72.636	3.523	35.233	72.636	2.715	27.151	61.771
3	1.172	11.72	84.356	1.172	11.72	84.356	2.258	22.584	84.356
4	0.476	4.765	89.12						
5	0.459	4.585	93.706						
6	0.224	2.241	95.947						
7	0.177	1.766	97.713						
8	0.152	1.516	99.228						
9	0.059	0.594	99.822						
10	0.018	0.178	100						

(3) 主因子解释。根据上述分析,本文最终确定三个公因子,并做具体的主成分分析,部分变量的因子载荷区分度较小。对其旋转后,将指标分为三个部分。

第一公共因子在农村居民人均可支配收入、农村居民人均消费支出、粮食单位面积产量、农作物受灾面积有较高的载荷,此公因子的得分越高,表明农业生态系统的适应能力越好,因此本文将其命名为适应能力因子(F1)。

第二公共因子在农村用电量、地方财政科学技术支出、农业增加值具有较高的载荷,此公因子的得分越高,表明农业生态系统的变革能力越好,因此本文将其命名为变革能力因子(F2)。

第三公共因子在农林牧渔业总产值指数、有效灌溉面积以及农业机械总动力具有较高的载荷,此公因子的得分越高,表明农业生态系统的抵抗能力越好,因此本文将其命名为抵抗能力因子(F3)。

(4) 成分得分系数矩阵及综合评价模型。本文对其进行回归分析,分别计算因子得分,并根据成分得分系数矩阵可对三个因子的得分进行计算,计算公式如下:

$$\begin{aligned} F_1 &= 0.208x_1 + 0.047x_2 + 0.300x_3 + 0.017x_4 + 0.261x_5 + \\ &0.194x_6 - 0.252x_7 - 0.096x_8 + 0.070x_9 - 0.019x_{10} \quad (2) \end{aligned}$$

$$F_2 = -0.208x_1 - 0.124x_2 - 0.221x_3 - 0.038x_4 + 0.063x_5 + 0.209x_6 + 0.088x_7 + 0.301x_8 + 0.357x_9 + 0.319x_{10} \quad (3)$$

$$F_3 = 0.046x_1 + 0.474x_2 + 0.422x_3 + 0.394x_4 - 0.021x_5 - 0.125x_6 - 0.009x_7 - 0.002x_8 - 0.156x_9 + 0.009x_{10} \quad (4)$$

将对原始数据进行标准化后的数据代入上述公式进行计算,分别得到三个因子的得分,以各因子的方差贡献率在累计贡献率的比例为对应因子的权重,最终得到计算综合因子F的公式为:

$$F = (0.37402F_1 + 0.35233F_2 + 0.11720F_3) / 0.84356 \quad (5)$$

3. 3因子分析结果

将样本数据代入公式中进行计算,可得到各省份农业经济韧性的综合评价得分(F),最终得分及排名如表2所示。

表2 我国31个省份的农业经济韧性综合得分及排序

省份	得分	排序	省份	得分	排序
浙江	0.65	1	新疆	0.27	17
江苏	0.62	2	辽宁	0.24	18
广东	0.6	3	广西	0.24	19
上海	0.54	4	内蒙古	0.23	20
北京	0.47	5	重庆	0.22	21
山东	0.45	6	吉林	0.19	22
河南	0.45	7	海南	0.19	23
湖南	0.42	8	陕西	0.18	24
安徽	0.4	9	云南	0.17	25
河北	0.39	10	贵州	0.16	26
湖北	0.39	11	山西	0.14	27
福建	0.37	12	宁夏	0.11	28
四川	0.35	13	西藏	0.1	29
天津	0.3	14	甘肃	0.1	30
江西	0.29	15	青海	0.05	31
黑龙江	0.27	16	/	/	/

根据表2可得,浙江省、江苏省、广东省由于地方财政科学

技术支出、农村用电量以及农业增加值三个指标的排名较为靠前,总体的农业经济韧性较强。三个指标联合反映了公因子F2即农业经济系统的变革能力。科技的投入促进了农业生产效率的提高,降低了单位生产成本,增强了农产品的市场竞争力。农村用电量作为衡量农业现代化的一个重要指标,反映了农业机械化以及电气化的程度。农业增加值作为农业生产活动的最终成果的价值,反映了农业生产的有效规模及效益,是农业产业结构调整及转型升级的最终结果。

西藏自治区、甘肃省、青海省由于地方财政科学技术支出、农村用电量以及农业增加值三个指标的排名较为靠后。除此之外,三个省份的农业机械总动力与东部地区相比也较弱,农机装备水平以及使用率较低,在一定程度上阻碍了规模经济的发展,降低了农业经济系统抵抗自然灾害以及其他风险的能力。综合以上,各因素的综合作用使得西藏自治区、甘肃省、青海省三个省份的农业经济韧性处于一个较低的水平。

4 研究结论及建议

4. 1研究结论

根据最终的研究结果显示,我国农业经济韧性呈现明显的“东高西低,南高北低”的特点。我国东部地区例如浙江省、江苏省以及广东省等由于经济发展存在优势,当地在地方财政科学技术支出、农村用电量以及农业增加值三个关键指标上较西部地区发展较好,变革能力较强。相比之下,我国西部地区由于地理位置以及经济发展状况等一系列的原因,当地地方财政科学技术支出、农村用电量以及农业增加值三个关键指标上均处于劣势,农业经济系统的变革能力较为落后,整体的农业经济韧性处于较低的水平。

4. 2研究建议

通过增强农业生态系统的适应风险能力、抵御风险能力、恢复正常生产状态的能力对推进乡村振兴以及实现现代化转型具有重要的实践意义。因此为了提升农业经济韧性,本文提出了以下建议。

(1) 提高创新能力,构建现代化农业科技创新体系。科技创新作为农业发展的原动力以及驱动力,是构建现代化农业科技创新体系的源泉。在现代化农业生产的背景下,要推动农业新质生产力的发展,必须提高粮食综合生产能力、提高农业生态系统的稳定性以及提高农业生产韧性。而推动农业新质生产力的发展,需要促进科技创新能力的提升,加快构建农业现代化科技创新体系。

(2) 加快建设农业基础设施,提升农业生产效率。农业生态系统的发展离不开基础设施的建设。为提升农业生产效率,农村地区应加快对农业基础设施建设的升级,引入数字化技术,实现数字化改造,从而提高农业系统抵御及适应风险的能力。

(3) 加大对西部地区的投入,推进农业区域协调发展。针对我国农业经济韧性“东高西低,南高北低”的特点,我国应加大对西部地区农业发展的支持力度,扩大相应的财政支出。同时把提高西部地区的农业综合生产能力放在重要位置,统筹推进我国农业区域的协调发展。

5 结语

通过采用因子分析,对我国31个省份的农业经济韧性进行综合评估,最终发现,我国农业经济韧性呈现明显的“东高西低,南高北低”的特点。为增强农业经济系统的适应风险能力、抵抗风险能力以及变革能力。要加快构建现代化农业科技创新体系;加快建设农业基础设施,提升农业生产效率;除此之外,要加大对西部地区的投入,统筹推进我国农业区域的协调发展。

[基金项目]

2024年度国家级大学生创新创业训练计划项目“气候变化下农业保险与农业经济韧性的关系研究”(202410081064)。

[参考文献]

- [1] 杨子晖,李东承,陈雨恬.金融市场的“绿天鹅”风险研究——基于物理风险与转型风险的双重视角[J].管理世界,2024,40(2):47-67.
- [2] 张弘,李宽,史磊.流通业集聚对农业韧性的影响[J].中国流通经济,2024,38(3):33-44.
- [3] 王伟新,殷徐康,苗苗.家庭韧性何以影响农业转移人口市民化意愿[J].农林经济管理学报,2023,22(5):592-601.
- [4] 李明亮,陈德慧,余国新.数字普惠金融赋能粮食体系韧性:基于空间溢出效应视角分析[J].中国农业资源与区划,2024,45(5):74-78.
- [5] 魏超,陈盛伟,牛浩.中国农业保险市场韧性测度及影响因素分析:基于地方政府“话语权”视角[J].保险研究,2023(4):29-45.
- [6] 赵巍,徐筱雯.数字经济对农业经济韧性的影响效应与作用机制[J].华南农业大学学报(社会科学版),2023,22(2):87-96.
- [7] 宋敏,刘欣雨.数字经济赋能农业韧性机制研究:基于人

力资本的中介效应分析[J].江苏社会科学,2023(1):103-112.

[8] 张东玲,焦宇新.农业保险、农业全要素生产率与农户家庭经济韧性[J].华南农业大学学报(社会科学版),2022,21(2):82-97.

[9] 唐莹,陈梦涵.农业基础设施对农业经济韧性的作用机制与效应研究[J].农林经济管理学报,2023,22(3):292-300.

[10] 赵巍,徐筱雯.数字经济对农业经济韧性的影响效应与作用机制[J].华南农业大学学报(社会科学版),2023,22(2):87-96.

[11] 蒋辉,张驰,蒋和平.中国农业经济韧性对农业高质量发展的影响效应与机制研究[J].农业经济与管理,2022(1):20-32.

[12] Zhou J, Chen H, Bai Q, et al. Can the integration of rural industries help strengthen China's agricultural economic resilience?[J]. Agriculture, 2023(9):1-19.

[13] 唐莹,陈梦涵.农业基础设施对农业经济韧性的作用机制与效应研究[J].农林经济管理学报,2023(3):292-300.

[14] 赵巍,徐筱雯.数字经济对农业经济韧性的影响效应与作用机制[J].华南农业大学学报(社会科学版),2023,22(2):87-96.

作者简介:

张福佳(2004--),女,汉族,河北省保定市人,学生,本科,研究方向为农业经济。

李雨竹(2004--),女,汉族,辽宁省鞍山市人,学生,本科,研究方向为农业经济。

王志向(2004--),女,汉族,山西省晋中市人,学生,本科,研究方向为农业经济。

*通讯作者:

郑亚男(1983--),女,汉族,河北省唐山市人,副教授,研究方向为生态经济。