

农业产业结构升级与数字经济发展关系的研究

李明

西南民族大学经济学院, 四川 成都

收稿日期: 2023年5月19日; 录用日期: 2023年7月6日; 发布日期: 2023年7月19日

摘要

近年来, 数字经济发展迅速, 带动我国产业水平提高的同时, 增加了居民的收入水平, 数字经济通过优化农业生产要素, 促进农产品更快更好流通, 为农业发展提供了新的增长点。基于2010年~2020年全国31个省份的面板数据, 实证检验了数字经济发展对农业产业结构优化的影响。通过固定效应模型, 控制时间与省份, 发现数字经济的发展对于农业产业结构升级有一定的抑制作用, 通过异质性检验发现数字经济的发展在我国东部地区对农业产业结构的调整有明显的抑制作用, 而在我国西部则无显著影响, 分析原因可能是由于数字经济处于高速增长阶段, 与农业产业的融合尚不充分, 因此尚未对农业产业结构调整起到积极的促进作用。为此, 各地区应加大数字经济与传统农业的融合力度, 促进数字经济技术在农业生产领域的应用, 疏通数字经济发展与农业产业结构优化之间的堵点, 让数字经济的发展对农业产业结构的优化起到积极的促进作用。

关键词

数字经济, 农业产业结构, 面板数据, 固定效应

Research on the Relationship between Agricultural Industrial Structure Upgrading and Digital Economy Development

Ming Li

School of Economics, Southwest Minzu University, Chengdu Sichuan

Received: May 19th, 2023; accepted: Jul. 6th, 2023; published: Jul. 19th, 2023

Abstract

In recent years, the rapid development of the digital economy has driven the improvement of Chi-

na's industrial level while increasing the income level of residents, and the digital economy has provided new growth points for agricultural development by optimizing agricultural production factors and promoting faster and better circulation of agricultural products. Based on the panel data of 31 provinces in China from 2010~2020, the impact of digital economy development on the optimization of agricultural industrial structure is empirically tested. Through the fixed effect model, controlling the time and province, it is found that the development of digital economy has a certain inhibitory effect on the upgrading of agricultural industrial structure, and through heterogeneity testing, it is found that the development of digital economy has a significant inhibitory effect on the adjustment of agricultural industrial structure in eastern China, while it has no significant impact in western China, the analysis may be because the digital economy is in a high-growth stage, and the integration with the agricultural industry is not sufficient, so it has not yet played a positive role in promoting the adjustment of agricultural industrial structure. To this end, all regions should increase the integration of digital economy and traditional agriculture, promote the application of digital economy technology in the field of agricultural production, dredge the gambling point between the development of digital economy and the optimization of agricultural industrial structure, and let the development of digital economy play a positive role in promoting the optimization of agricultural industrial structure.

Keywords

Digital Economy, Agricultural Industrial Structure, Panel Data, Fixed Effect

Copyright © 2023 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

2021年,全国农垦经济实现生产总值9267.86亿元,同比增长11.9%,粮食总产量3875.97万吨,比2020年增长313.23万吨,增长8.8%,2022年第一季度全国农林牧渔总产值约为20470.6亿元。¹中国作为发展中国家,面临耕地与人口不匹配的问题,自改革开放以来,我国的粮食产量逐年上升,虽然我们已基本解决了“吃不饱”的问题,但是我国的农业依然面临产业附加值低,农产品品种单一等问题。所以研究农业的跨领域合作,有利于农业的多样化发展,从而找寻农业生产新的经济增长点。

在我国经济的创新发展过程中,数字经济的发展已经成为了我国经济增长的重要增长点之一。2020年我国数字经济规模近5.4万亿美元,数字经济体量位居全球第二,同比增长9.6%²。云计算、云存储、大数据等数字技术在近几年不断发展,同时不断与实体经济相结合,两者不断相互促进,数字经济逐渐参与到产品的生产、销售和流通等各个环节,实体产业生产效率的提高又对数字经济提出了更多的需求,同时数字经济的发展也为农业生产带来了新的增长点。在生产端,自动化的设备帮助农民进行灌溉与农药喷洒,在销售端,各种网商直播平台对当季农产品进行销售,降低了农产品在销售环节的损耗,促进了农产品的流通。

实际上,我国是农产品消耗大国,一端是巨大的消费市场,另一端是尚未成熟的农副产品生产市场,农业产业结构的不断优化,不仅可以促进地方经济的发展,提高居民收入,同时可以提供更多的就业岗位,农业产业结构的优化具有巨大的经济潜力,同时我国是世界上数字经济起步较早的国家,在数字经

¹数据来源:中华人民共和国国家统计局发布的《2021中国统计年鉴》,内容详见<http://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/2021/indexch.htm>。

²数据来源:中华人民共和国商务部<http://tradeinservices.mofcom.gov.cn/article/szmy/hydt/202108/118612.html>。

济方面具有一定的优势，只有清楚数字经济与农业产业结构优化两者之间的关系，才能清楚数字经济与农业产业结构优化两者之间处于何种发展阶段，从而在发展的过程中更好地协调数字经济与农业产业结构优化之间的关系，从而挖掘农业产业结构优化的巨大经济潜力，同时又促进数字经济的发展。

因此，本文将对数字经济的发展与农业产业结构的升级进行探索研究，研究数字经济的发展是否对农业产业结构的升级有促进作用。

2. 文献综述

近几年，数字经济成为我国经济增长的一个重要增长点，数字经济因此也成为了一个研究热点，2022年，台德进等通过研究2001年~2020年省际面板数据发现，数字经济的发展对城乡融合发展具有显著的促进作用[1]。2022年，林青宁等研究发现数字经济对农业生产的全要素生产率促进作用明显，其中对中东部地区的促进作用要大于西部地区[2]。2022年，温磊等通过对数字经济赋能乡村振兴的机理的实证研究发现，数字经济的发展可以显著促进乡村振兴[3]。

对于产业结构的研究主要是产业结构的高级化与产业结构的合理化，2011年，干春晖等通过研究产业结构高级化与产业结构合理化发现，我国产业结构高级化存在较多的限制，我国产业结构合理化对经济的贡献要远远大于产业结构高级化[4]。2022年，胡本田等通过研究长三角地区发现数字经济的发展可以显著促进长三角地区产业结构的合理化与高级化[5]。

纵观现有文献，对于数字经济与产业结构优化的文献，也有大量的研究，2022年，张文等研究发现我国数字经济对产业结构优化的促进作用存在差异，其中东部与中部地区的数字经济发展水平较高，对产业结构优化的促进大于西部地区[6]。2022年，迟明园提出应依托数字经济加快调整产业结构，实现产业结构升级的目标，并提出了：完善数字技术创新体系，提高产业发展水平；加速数字经济与传统产业渗透融合；依托数字经济推动新业态发展；完善数字经济相关治理体系等发展路径[7]。

2022年，马述忠等研究发现数字经济的发展使部分地区农业开始进行数字化转型[8]。2018年，万将军等人通过对重庆的农业产业结构的研究发现，在农业结构的调整中，畜牧业成为重庆市农业经济的重要推动力，种植业则为农业经济的主力[9]。但是对于农业产业结构优化与数字经济的发展目前尚无研究，因此本文将主要研究数字经济对于农业产业结构优化的影响。

3. 研究设计

3.1. 模型构建

为了对农业产业结构升级与数字经济的发展进行实证分析，对数字经济影响全国31省份的农业产业结构构建如下计量模型：

$$AIS_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Dige_{it} + \alpha_c X_{it} + v_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

在公式(1)中， i 表示地区， t 表示年份， AIS 表示农业产业结构化水平， $Dige$ 表示数字经济发展水平， X 表示影响农业产业结构水平的控制变量合集，此模型的控制变量主要包括：消费水平，用CON表示；外商直接投资水平，用FDI表示；城镇化水平，用Urban表示；政府支出，用Gov表示。考虑到各个省份的经济发展状况存在差异，各个省份的地理因素、农业文化和气候条件等不随时间变化的因素对农业产业结构的影响，所以在模型中加入时间固定效应 v_t 和个体固定效应 v_i ，随机扰动项表示为 ε_{it} 。

3.2. 变量测度与说明

1) 被解释变量农业产业结构水平

农业分为广义农业与狭义农业，其中广义农业是农、林、牧、渔四个产业的总称，而狭义农业是指

种植业。本文主要借鉴农业部发布的《全国农业现代化监测评价指标体系方案》中的农业产业结构的评价方法，使用牧业和渔业在农业产值中所占的比例表示农业产业结构，其中，牧业和渔业的产值表示养殖业的产值。

2) 核心解释变量数字经济发展水平

本文主要借鉴赵涛(2020) [10]对数字经济评价指标的构建思路，通过互联网普及率、互联网相关从业人员数、互联网相关产出、移动互联网用户数和数字金融普惠发展 5 个指标，来反映我国的数字经济发展水平，见表 1。并通过熵权法，将 5 个指标的数据进行标准化，在进行降维处理，从而得到本文需要的数字经济发展水平的测度指标 Dige。

Table 1. Digital economy comprehensive development index system

表 1. 数字经济综合发展指数体系

一级指标	二级指标	三级指标
数字经济综合发展指数	互联网普及率	每百人互联网用户数
	互联网相关从业人员数	计算机服务和软件从业人员占比
	互联网相关产出	人均电信业务总量
	移动互联网用户数	每百人移动电话用户数
	数字普惠金融发展	中国数字普惠金融指数

3) 控制变量

为了更加全面地分析数字经济的发展对农业产业结构水平变化的影响，还需要设定对农业产业结构变化产生影响的控制变量，包括：消费水平(CON)，人们对于农产品的消费需求随着人们收入变化而变化，当人们收入水平较低时，人们购买更多的种植业产品，如大米、面粉等，当人们的收入水平升高，消费水平也随之升高，人们购买更多的畜牧业农产品，如各种肉类、鱼类等，所以当消费水平发生改变时，会引起农业产业结构水平的变化，这里用农名可支配收入表示；外商直接投资水平(FDI)，外商的直接投资对我国的经济具有促进的作用，不仅提供资金，同时也提供更加先进的生产技术，外商直接投资在农业商主要集中在畜牧业，这对我国农业产业结构升级是有利的，用外商直接投资额表示；城镇化水平(Urban)，城镇化水平的提高，带来更大的农产品消费市场，更好的市场环境，同时也会带来更多的人口、资源与技术的聚集，为农业产业结构的优化创造了条件，因此需要考虑城镇化对农业产业结构的影响，这里用各省份年末城镇人口占各省份年末总人口的比例表示；政府支出(Gov)，政府的财政支出可以直接影响农业产业结构的调整，政府通过财政支出影响市场上相关产品的供给与需求，从而影响农业产业结构的调整，这里用各个省份的一般公共预算支出表示。

3.3. 数据的来源和描述统计

本文针对 2011~2020 年中国 31 个省份及直辖市展开研究，形成了 31 个省份的均衡面板观测。所有数据均来自国家统计局、《中国统计年鉴》以及各省份统计年鉴³。表 2 是所有连变量的描述统计结果。

Table 2. The variable describes the statistical result

表 2. 变量描述统计结果

	变量	观测数	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	AIS	310	0.3863	0.0877	0.1580	0.6595

³数据来源：根据 2011~2020 年《中国统计年鉴》数据整理而得。内容详见 <http://www.stats.gov.cn/sj/nds/j/>。

Continued

解释变量	Dige	310	0.3711	0.1736	0.0773	0.9822
	CON	230	10.57	5.3791	2.7550	30.601
控制变量	FDI	300	0.2274	0.4454	0.0001	3.8665
	Urban	310	0.5736	0.1311	0.2271	0.8960
	Gov	310	4.8523	2.8426	0.7059	17.4847

4. 回归结果与分析

4.1. 基准回归结果分析

采用城市与时间双重固定效应回归模型进行分析。回归结果如表 3 所示。

首先在模型(1)中, 不添加任何的控制变量, 得到回归结果显著, 核心解释变量数字经济(Dige)系数为负, 者说明数字经济的发展并未对农业产业结构的发展起到积极的促进作用; 在模型(2) (3) (4) (5)中, 逐渐引入控制变量, 城镇化水平与外资引入的系数为正, 这说明城镇化水平的提高与外资的引入对农业产业结构水平提高具有促进作用; 财政支出与居民消费水平的系数均为负数, 说明财政支出与居民消费水平的变化对农业产业结构升级具有消极的作用。

Table 3. Fixed-effect regression results

表 3. 固定效应回归结果

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
C	0.4761 ^{***} (0.0128)	0.2370 ^{***} (0.0592)	0.2549 ^{***} (0.0583)	0.2993 (0.0585)	0.1808 ^{***} (0.0753)
Dige	-0.5381 ^{***} (0.0915)	-0.4639 ^{***} (0.0907)	-0.4311 ^{***} (0.0894)	-0.4835 ^{***} (0.0880)	-0.2275 [*] (0.1554)
Urban		0.4399 ^{***} (0.1065)	0.4338 ^{***} (0.1044)	0.3434 ^{***} (0.1030)	-0.0250 (0.1231)
Gov			-0.0063 ^{***} (0.0089)	-0.0076 ^{***} (0.0019)	0.0054 ^{**} (0.0022)
FDI				0.0180 ^{***} (0.0076)	0.0188 ^{**} (0.0072)
CON					-0.0253 [*] (0.0012)
时间	控制	控制	控制	控制	控制
省份	控制	控制	控制	控制	控制
R ²	0.2731	0.3166	0.3457	0.3812	0.4020
F	100.95	104.76	109.22	92.94	112.48
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

注: 括号内为标准差, ^{***}、^{**}和^{*}分别表示 1%、5%和 10%的置信水平下通过显著性检验。

4.2. 异质性分析

为了检验数字经济对不同区域的农业产业结构优化的影响是否存在差异, 本文将研究的 31 个省份按照国家标准分为东部、中部和西部三大区域, 重新对模型进行回归分析, 得出固定效应回归结果如表 4

所示。在东部地区，数字经济的发展与农业产业结构的升级呈现负相关，并且在控制变量之后，东部地区数字经济对农业产业结构升级产生的负向的影响要显著大于全国中部和西部地区。通过异质性检验发现，在中部地区和西部地区，数字经济的发展对于农业产业结构的升级并无显著影响。

Table 4. Heterogeneity test results
表 4. 异质性检验结果

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Dige	-0.7457*** (0.1230)	-0.8251*** (0.2707)	-0.3576 (0.2678)	-0.2141 (0.5178)	-0.2074 (0.2565)	0.0410 (0.3043)
Urban		0.1945 (0.1767)		-0.6003* (0.3680)		-0.5027 (0.3945)
GOV		-0.0013 (0.0026)		0.0042 (0.0100)		-0.2879*** (0.0054)
FDI		0.0218*** (0.0081)		0.0477 (0.0331)		-0.6559 (0.0557)
CON		-0.0020 (0.0016)		-0.0049 (0.0032)		-0.1743*** (0.0041)
C	0.5918*** (0.0234)	0.4869*** (0.1429)	0.4372*** (0.0286)	0.7138*** (0.1854)	0.3757*** (0.0275)	0.7110*** (0.1514)
时间	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R ²	0.5306	0.6061	0.2921	0.4538	0.1406	0.7354
F	27.53	28.91	72.46	80.49	161.64	218.98
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

注：括号内为标准差，***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的置信水平下通过显著性检验。

5. 结论及对策建议

5.1. 主要结论

本文主要研究了全国 31 个省份 2011 年~2020 年数字经济发展水平对农业产业结构升级的影响，重点使测度了数字经济水平的发展以及构建面板数据模型进行分析研究。主要结论如下：

第一，数字经济在 2011 年~2020 年的发展过程中，对农业产业结构升级并没有起到正向的促进作用，反而对农业产业结构的升级有一定的抑制作用。各个省份的农业产业结构在 2011 年~2020 年十年间并没有出现明显的变化，而数字经济的发展水平在 2011 年~2020 年却不断提升，数字经济的发展水平远远快于农业产业结构的变化，同时，数字经济的发展主要服务于第二产业与第三产业，对于第一产业的应用在数字经济发展的前期较少，成本较高，并且，数字经济的发展在前期主要是基站、数据库等大型固定资产的建设，前期建设成本较高，我国的农业规模效应又较低，以上这些可能是造成数字经济发展对于农业产业结构升级产生抑制的作用的部分原因。

第二，城镇化水平的提高，外商投资的引入，均有利于农业产业结构的升级，在城镇化水平提高的过程中，城乡融合度逐渐提高，城乡之间的地理距离逐年变短，这更有利于乡村的农产品的流通，肉蛋类的农产品更容易进入城镇且运输成本较低，故城镇化水平的提高对于农业产业结构水平具有积极的

促进作用；农业在引进外商投资的同时，同时会引进国外先进的生产技术，尤其是在畜牧业，更先进的生产技术大大提升了畜牧业的生产效率，促进了农业产业结构的升级。

第三，政府的财政支出与居民的消费水平均不利于农业产业结构的升级。由于政府的财政支出受政策的影响较大，所以对农业产业结构升级未起到积极的作用；居民消费水平对于农业产业结构升级的作用并不明显且不显著，这可能是由于自改革开放以来，我国居民的收入水平逐年上升，对于食品的消费在居民消费中的占比逐年下降，目前消费水平的变化对于农业产业结构的影响较弱。

第四，东部、中部与西部地区数字经济发展对产业结构升级的影响存在差异，在数字经济发展的过程中，东部地区的数字经济发展对农业产业结构升级存在更强的抑制作用，这可能是由于数字经济在农业产业中的运用的过程中，对于传统种植业的促进作用要显著强于畜牧产业，使在短期内传统种植业的产业增速快于畜牧业，从而造成了短期内农业产业结构的变化。

5.2. 对策与建议

为了进一步促进农业产业结构的升级，让农业发展同时可以享受到数字经济发展的红利，根据本文的模型研究结论，提出以下几点建议：

第一，进一步创新数字经济在农业方面的应用，需要进一步培养数字经济在农业方面的专业人才，增加农业数字基础设施建设；农产品不同于工业产品，其贮存时间较短，更需要更加高效的销售途径进行售卖，目前网络电商平台存在农产品的销售渠道，但是相关产品鱼龙混杂，需要政府与企业加强监管，同时建设更多有效并且稳定的网络销售渠道，减少农产品的贮存时间，降低农产品的贮存成本，让农产品在最短的时间内转换为农民的收益。

第二，增加农产品附加值；我国畜牧业产品附加值较低，但是我国的畜牧业产品消费的市场广大，面对外来的畜牧业产品，我国的畜牧业产品相比落后，附加值低，这直接影响了畜牧业相关产业的收益，畜牧业企业在提升生产效率，保证基本的社会供给的前提下，应当发展自己的优势品种，提升品牌力，提高相关畜牧业产品的附加值，畜牧业相关企业的收入提高，才会进一步促进农业产业结构的升级。

第三，不断吸引优质的外资进入我国的第一产业，增加产业集聚。在吸引外资的同时，引进国际上畜牧业企业更加先进的生产工艺流程与产业发展模式，综合提升我国农业的生产流程与生产效率，提升相关畜牧业与农业产品的多样性，提高畜牧业与农业产品的质量，扩大农产品的生产规模，在农产品生产地区形成产业集聚与产业集群，从而提升农业规模效应，从而更好地促进农产品的产业结构升级。

第四，城镇化水平提高的同时促进城乡融合发展，随着我国城镇化水平的不断提高，城市与乡村之间的地理距离逐渐缩短，面对城市更大的农产品需求市场，城镇周边的乡村应迎合城镇市场的需求，改变农业生产的结构，这不仅可以使城镇周边农村居民收入水平提高，同时也会促进农业产业结构的升级。

第五，提高地区均衡发展，促进中部与西部地区数字经济与农业产业结构的融合发展，增加农业相关基础设施在东部与中部的建设，促进东部地区农业数字化发展与中部与西部地区的相关交流，使相关技术更好地在中部与西部地区应用，同时我国东部、中部与西部地区地理条件差异较大，在交流发展的过程中，要注重地区差异，因地制宜发展数字经济，促进农业产业结构调整。

参考文献

- [1] 台德进, 蔡荣. 数字经济赋能城乡经济融合: 内在机理与实证检验[J]. 当代经济管理, 2022, 44(10): 59-70. <https://doi.org/10.13253/j.cnki.ddjgl.2022.10.008>, 2022-08-14.
- [2] 林青宁, 毛世平. 产业协同集聚、数字经济与农业全要素生产率[J]. 中国农业大学学报, 2022, 27(8): 272-286.
- [3] 温磊, 张瑞琛. 数字经济赋能乡村振兴的影响机理研究[J]. 河南科技大学学报(社会科学版), 2022, 40(4): 25-30.

- <https://doi.org/10.15926/j.cnki.hkdsk.2022.04.005>
- [4] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, 46(5): 4-16+31.
- [5] 胡本田, 沈晓东. 数字经济对产业结构优化升级的影响研究——以长三角地区为例[J]. 大连大学学报, 2022, 43(3): 87-95+105.
- [6] 张文, 印梅. 数字经济发展对我国产业结构升级的影响研究[J]. 生产力研究, 2022(6): 100-104+150.
<https://doi.org/10.19374/j.cnki.14-1145/f.2022.06.011>
- [7] 迟明园, 石雅楠. 数字经济促进产业结构优化升级的影响机制及对策[J]. 经济纵横, 2022(4): 122-128.
<https://doi.org/10.16528/j.cnki.22-1054/f.202204122>
- [8] 马述忠, 贺歌, 郭继文. 数字农业的福利效应——基于价值再创造与再分配视角的解构[J]. 农业经济问题, 2022(5): 10-26. <https://doi.org/10.13246/j.cnki.iae.2022.05.006>
- [9] 万将军, 沈茂英, 邓伟. 供给侧改革背景下农业产业结构变化评价与对策建议——基于重庆市的面板数据分析[J]. 农村经济, 2018(6): 43-48.
- [10] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65-76.