

分类号 _____
U D C _____

密级 _____
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

论文题目 数字经济对我国农产品流通效率的
影响研究

研究生姓名: 张亚鹏

指导教师姓名、职称: 宣红岩 副教授

学科、专业名称: 应用经济学 产业经济学

研究方向: 企业理论与战略管理

提交日期: 2023年5月31日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 张亚鹏 签字日期： 2023年5月31日

导师签名： 张红岩 签字日期： 2023年5月31日

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入 CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 张亚鹏 签字日期： 2023年5月31日

导师签名： 张红岩 签字日期： 2023年5月31日

The influence of digital economy on the efficiency of circulation of agricultural products

Candidate : Zhang Yapeng

Supervisor: Xuan Hongyan

摘要

农产品流通领域是消费者和农产品之间的桥梁，它体现为在流通过程中，提高农产品流通效率对大力发展中国农业现代化至关重要。党的十九大报告指出，我国做出“实施乡村振兴战略”的伟大决策部署，把乡村振兴战略列为中国新时代“三农”建设的新旗帜、总抓手。十九届五中全会以来，我国也不断强调要大力发展农业农村，促进乡村振兴，加快农村现代化的实现，我国在2021年出台了“三农”一号文件，由此可以看出，我国对“三农”问题的高度关注。在数字化的大背景下，我国要加快数字经济的发展步伐，促进大数据、互联网和人工智能等与我国实体经济深度融合，明确把乡村数字化作为乡村振兴的发展方向，大力发展农业数字化，以更好地实现乡村振兴。在这背景之下，研究数字经济发展对农产品流通效率的影响具有现实和理论双重意义。

本文先查阅文献资料，分别说明了我国数字经济和农产品流通效率的发展，以此为基础对数字经济、农产品流通效率等概念进行了归纳总结，探讨相关理论基础。然后从成本节约效应、渠道整合效应和创新效应等方面探讨了数字经济影响农产品流通效率的作用机理，对理论基础的分析和进行了补充和完善。在实证分析部分，首先建立数字经济发展水平的综合指标体系，采用主成分分析法对我国数字经济发展水平进行测度。运用投入产出法构建出农产品流通效率指标，并用DEA方法对其进行测算。最后，数字经济发展水平作为解释变量，农产品流通效率作为被解释变量，并加入其它对农产品的流通效率可能会产生影响的因素作为控制变量，构建面板模型，考察数字经济对我国农产品流通效率产生的影响。

实证结果表明：1. 总体可以得出我国数字经济在10年间呈现出逐年上升的趋势。分地区来看，各地区之间呈现出非均衡发展态势，我国东部地区数字经济增长最快，与其他区域及全国平均水平比较均较高；我国中部地区数字经济发展较高，且比全国平均水平略高；数字经济在西部地区发展速度最慢且低于全国平均水平，我国数字经济由东部地区向西部地区不断减缓的发展趋势。2. 我国农产品流通效率总体上处于不断提高的趋势。从区域上看，我国农产品流通效率东部地区最高，中部地区次之，西部地区最低。3. 数字经济的发展可以提升我国农产品流通效率的快速发展。对外开放程度、劳动力素质对农产品流通效率具有促进作用。从地区来看，东、中和西部地区数字经济均能推动本地区农产品流通效率

的发展。

关键词：流通 数字经济 农产品 流通效率 数据包络分析

Abstract

The circulation field of agricultural products is the bridge between consumers and agricultural products, which is reflected in the circulation process of agricultural products. Improving the circulation efficiency of agricultural products is very important to vigorously develop China's agricultural modernization. The report to the 19th National Congress of the Communist Party of China points out that China has made a great decision and plan to implement the rural revitalization strategy and listed the rural revitalization strategy as a new banner and key to China's development of agriculture, rural areas and farmers in the new era. Since the Fifth Plenary Session of the 19th CPC Central Committee, China has constantly emphasized the need to vigorously develop agriculture and rural areas, promote rural revitalization, and accelerate the realization of rural modernization. In 2021, China issued the No. 1 document "Agriculture, rural areas", which can be seen that China pays great attention to the issues of "agriculture, rural areas". Under the background of digitalization, China should speed up the development of digital economy, promote the deep integration of big data, Internet and artificial intelligence with the real economy, clearly regard rural digitalization as the development direction of rural revitalization, and vigorously develop agricultural digitalization to better realize rural revitalization. In this context, it is of both practical and theoretical significance to study the

influence of the development of digital economy on the circulation efficiency of agricultural products.

This paper first reviews literature, then explains the development of digital economy and agricultural circulation efficiency. Based on this, it summarizes the concepts of digital economy, agricultural circulation efficiency and so on, and discusses the relevant theoretical basis. Then, from the aspects of cost saving effect, channel integration effect and innovation effect, this paper discusses the effect mechanism of digital economy on the circulation efficiency of agricultural products, and supplements and improves the analysis of theoretical basis. In the empirical analysis part, we first establish a comprehensive index system of the development level of digital economy and measure the development level of our country by using principal component analysis method. The index of circulation efficiency of agricultural products is constructed by input-output method and measured by DEA method. Finally, development level of digital economy is taken as the explanatory variable, circulation efficiency of agricultural products is taken as the explained variable, and other factors that may affect circulation efficiency of agricultural products are taken as the control variable. Panel model is constructed to investigate the impact of digital economy on circulation efficiency of agricultural products in our country.

The empirical results show that: 1. It can be concluded that the

digital economy of our country has shown an increasing trend year by year during the decade. The digital economy in the eastern part of China has the fastest growth, which is higher than that in other regions and the national average level. The development of digital economy in Chinese central region is higher and slightly higher than the national average. The digital economy in the western region develops at the slowest rate and is lower than the national average level. The development trend of the digital economy in China is slowing down from the eastern region to the western region. 2. The overall circulation efficiency of agricultural products is under the increasing trend. Regionally, circulation efficiency of agricultural products is highest in the eastern region, followed by the central region, and lowest in the western region. 3. The development of digital economy can promote the rapid development of the circulation efficiency of agricultural products. The degree of opening to the outside world and the quality of labor force can promote the circulation efficiency of agricultural products. Regionally, digital economy can promote the development of circulation efficiency of agricultural products in the east, middle and west regions.

Key words: Circulation; Digital economy; Agricultural products; Circulation efficiency; Data envelopment analysis

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 文献综述	3
1.2.1 数字经济发展水平的相关研究	3
1.2.2 农产品流通效率的相关研究	5
1.2.3 数字经济对农产品流通效率影响的相关研究	7
1.2.4 研究述评	8
1.3 研究内容与方法	8
1.3.1 研究内容	8
1.3.2 研究方法	9
1.4 研究创新点	9
1.5 论文的基本框架	11
第二章 相关概念界定与理论基础	12
2.1 相关概念的界定	12
2.1.1 数字经济	12
2.1.2 农产品流通效率	13
2.2 相关理论基础	13
2.2.1 马克思流通理论	13
2.2.2 交易费用理论	14
2.2.3 投入产出理论	15
2.2.4 信息不完全理论	16
2.3 数字经济发展对我国农产品流通效率的影响机制分析	16
2.3.1 数字经济对农产品流通的成本节约效应	17
2.3.2 数字经济对农产品流通的渠道整合效应	17

2.3.3 数字经济对农产品流通的创新效应	18
第三章 数字经济发展水平和农产品流通效率的分析	20
3.1 数字经济发展水平的分析	20
3.1.1 数字经济的发展状况	20
3.1.2 数字经济发展水平的测度	21
3.2 我国农产品流通效率的评价	26
3.2.1 我国农产品流通的现状	26
3.2.2 农产品流通效率的测度	29
第四章 数字经济发展对我国农产品流通效率的实证分析	37
4.1 计量模型构建	37
4.1.1 指标选取	37
4.1.2 模型设定	38
4.2 实证结果分析	38
4.2.1 基准回归结果	38
4.2.2 稳健性检验	40
4.2.3 异质性分析	41
第五章 研究结论与对策建议	43
5.1 研究结论	43
5.2 政策建议	43
5.3 不足与展望	45
参考文献	46
致谢	50

第一章 绪论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

在我国特殊的历史社会环境影响之下，“三农”一直是我国政府部门关心的一个重要课题，更是事关国计民生的根本问题。改革开放以来，在社会主义市场经济改革步伐不断加快的背景下，我国农民生活水平得到了显著改善，但同时，由于工业化、城镇化快速发展以及资源环境约束加剧等原因，导致“三农”问题日益突出。在党的十九大报告中，我国做出“实施乡村振兴战略”的伟大决策，将乡村振兴战略作为中国新时代“三农”建设的新旗帜、总抓手，协调农村的经济、政治、文化和社会建设，为优先发展，达到“四化同步”的目标，要融合发展实现城乡均衡，通过全面发展实现利益共享，努力推进乡村振兴。党的十九届五中全会中提出了“优先发展农业农村，全面推进乡村振兴”决策，这与党的十九大报告中提出的“实施乡村振兴战略”决策遥相呼应，“全面”一词的含义是非常丰富的，切实把“三农”工作优先发展落实到实处，表现出我国对“三农”工作的重点关注。在当前阶段，为推动互联网，人工智能、大数据等与实体经济的深度融合，国家需要加快发展数字经济，明确将数字乡村作为乡村振兴的战略方向，大力发展数字农业，以更好地实现乡村振兴。

我国当前正处于传统农业向现代农业转变的特殊时期，而现代农业的发展，不应该只着眼于农产品的生产领域，农产品流通领域同样扮演着举足轻重的角色。要推动现代农业发展，就必须实现农产品流通领域的现代化，确保能产生优质的产品、质量优良的农产品，更重要的是要确保农产品可以有效地销售给消费者。农产品流通业是连接生产者与消费者之间的桥梁和纽带，其效率高低直接影响着农业的经济效益及社会效益。我国农业的主要矛盾由生产领域转变为流通领域，农产品流通领域的发展关系到农产品价格和经济社会的稳定。改革开放 40 多年以来，我国在农产品流通领域的体制上经历过几次变革，推进农产品流通模式的转变，还有效地推动了农村地区的经济飞速发展。目前，我国已初步形成了以批发市场为主导、合作社与农户合作组织为主体、现代物流体系为支撑的“一体两翼”的新型农产品流通模式。但是，我国的农产品流通领域还存在着许多问题，

流通成本较高，流通时间较长、中间环节多、基础交通设施不足等都在很大程度上影响了农产品流通效率。所以解决好农产品流通问题，是我国现代农业发展的迫切需要。

近年来，数字经济得到了迅猛发展，将数字经济融入农产品流通中，是当今社会的大势所趋。2018年，《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》首次明确提出数字乡村战略，号召以数字技术为主要生产力，在和大数据，物联网的结合中、在人工智能融合发展环境中，充分发挥数字经济的优势，使数字化在农业农村发展中发挥加速器作用，有力地促进了从传统农业到现代农业的转变，提高农产品流通效率，这一观点，为中国农产品流通体系的建立指明了一个清晰的方向。在乡村振兴战略背景下，一系列数字化技术逐渐向农业农村渗透，为农产品流通领域发展带来了新的机遇。基于此，本文利用理论研究和实证分析相结合的方式，检验数字经济发展对我国农产品流通效率的影响，并基于研究结果提出相关的政策建议。

1.1.2 研究意义

在数字化的大背景下，数字经济发展在农产品流通业中所扮演的角色需引起高度重视，学术界关于农产品流通问题的研究开始逐渐多起来，重点是农产品流通的主体，客体和渠道。所以在此情况下，研究发展数字经济对我国农产品流通效率产生的影响，具有现实与理论意义。

（一）理论意义

所谓流通效率，就是用来计量产品由生产经输送至消费所需的费用与时间。在我国实施乡村振兴战略背景下，许多学者都开始研究农产品流通效率相关课题，这些课题大多集中于农产品流通渠道、流通模式问题上，并据此得出一些研究成果。还有一些学者在农产品流通效率方面进行了尝试性的研究，但大多都从理论层面对我国农产品流通、农产品流通效率问题的讨论，而对农产品流通效率的实证研究则比较匮乏。此外，也有一些学者研究农产品流通效率的影响要素，但多停留于各个影响因素定性分析上。理论研究中，关于数字经济对我国农产品流通效率的影响研究非常有限。因此，本论文将从数字经济视角下探讨我国农产品流通效率问题。在中国数字经济日益发展的背景下，对物流业起到了一定推动作用，研究数字经济对农产品流通效率的影响可丰富流通效率相关研究，同时，对于提

高农产品流通效率、推动我国农业和农村经济发展也具有一定理论意义，贴合我国提出的乡村振兴战略。本论文首先梳理国内外现有理论研究成果，采用了理论和实证分析的方法，运用构建面板模型，考察了数字经济发展对于农产品流通效率产生的影响效应，分析了影响农产品流通效率的因素，并就如何提高农产品流通效率给出了一些对策和建议。因此，研究数字经济发展如何影响农产品流通效率，在理论上具有重要意义。

（二）现实意义

农业的稳定持续发展不仅关系到农民的收益情况，也直接与我国社会经济的稳定发展直接相关。近年来，我国在农产品流通体制方面经历了几次变革，学术界关于农产品流通方面的研究也在逐年增加，由此可见，农产品流通在我国国民经济中的重要性日益凸显。农产品流通是一个复杂且庞大的系统，其中存在着众多要素。流通决定了生产，农产品流通体系效率不高，就会造成农产品流通不畅等问题，影响农产品产业化，规模化生产，因而对农民利益造成了影响。现阶段数字经济在我国有了一定的发展环境，借助数字经济，提高农产品流通效率，尽可能多地使用有限的资源投入，取得最大产出能力，在未来较长一段时间，可以缓解我国农民增收和农产品安全的压力。数字经济作为一种新型生产力形态，可以极大地提升农业生产要素配置效率以及资源配置效果，提高农产品流通效率。因此，研究数字经济发展如何影响农产品流通效率有实际意义。

1.2 文献综述

1.2.1 数字经济发展水平的相关研究

数字经济概念是 Don Tapscott 在 1995 年首次提出来的，在他看来，在数字经济下，信息传播方式与传统经济不同，以数字方式表示，Tapscott 将数字经济与知识经济相提并论，认为是一种新兴经济形态和经济发展趋势。Mesenbourg T L (2001) 认为数字经济是由电子商务基础设施，电子商务活动和电子商业等要素组成的。此外，有的学者认为数字经济是在人工智能、大数据和物联网的基础上产生，具备快速处理大量数据和大幅度减少交易成本等优势。美国政府则将数字经济写入到政府工作报告中，数字经济从此开始得到世界各国组织机构和学者的认可。Turcan V 等 (2014) 认为发展数字经济要以信息化为核心，实现数字化信息向新的生产力的转变，它将为社会经济和其他各个方面的发展带来无穷

的潜力。因此，信息通信技术成为了促进数字经济发展的关键因素之一。Billon M 等（2016）认为高层次信息和通信技术得到有效扩散和运用，与各地政府对发展信息和通信技术所持的态度、知识密集性服务业数目、经济发展水平与区域内人均受教育程度密不可分。Huang H（2019）认为信息的强有力传输可以吸引更多的用户，加快交易频率，对数字经济产生社会效益起到积极促进作用。Feng Li（2020）将数字服务与产品供应数字部作为数字经济核心，并将数字经济定义为以数字技术为基础，以数字商品和服务为交易对象的交易行为。

我国组织机构和学者主要从三个方面对数字经济进行了研究：构建了数字经济指标评价体系、数字经济发展水平的测度、研究数字经济区域差异化。其中关于数字经济的指标体系研究是最重要也是最核心的内容之一，它关系到如何科学地认识数字经济以及制定正确的政策和措施，促进数字经济持续健康发展。一是数字经济指标体系研究。王浩然（2021）以相关理论和已有研究成果为依据，从数字产业化、以产业数字化为出发点，构建了较为全面的数字经济指标评价体系，以期对陕西省数字经济的发展水平进行深入的研究。焦月霞等著（2017）建构了一个由 5 个一级指标、19 个二级指标组成的数字经济综合评价体系并进行测算得出，在 2007-2015 年间，我国数字经济发展呈上升态势，但是增速逐步放缓。徐清源等（2018）比较了国内外 12 个数字经济指标构建体系，对其优势与不足进行了分析，最后对我国数字经济发展水平评价指标体系的构建提供思路和建议。张勋（2019）等人利用数字普惠金融指数建构了数字经济指标体系并分析了实证结果，认为数字金融对中国包容性增长具有传导作用。万晓榆（2019）等人基于经济学投入产出视角构建数字经济发展评价指标体系，对充分发挥数字经济对推动经济高质量发展的作用具有一定参考价值。单志广等（2020）自信息网络空间、实体的物理空间、人类社会空间的三个空间维度，对数字经济指标体系进行设计，对如何提升数字经济发展水平给出建议。二是针对数字经济发展水平测度的研究。康铁祥（2008）在结合国内外有关研究的基础上，总结了我国数字经济的规模测算由数字产业部门的总增加值以及数字经济辅助活动所产生的增加值两部分组成。向书坚（2018）等人借鉴 OECD 数字经济框架，对我国数字促成产业和电子商务产业增加值进行测算并最终对深化中国数字经济卫星账户核算体系建设提出构想。许宪春（2020）等人通过确定数字经济相关行业，建立了数字经济规模

核算框架，深入推进我国数字经济卫星账户编制工作。刘军等（2020）利用 NBI 指数确定数字经济指标的权重，再根据指标权重，利用线性加权，测算数字经济指数。贾奇（2020）在渗透与应用层面、效率和规模、研发创新能力这三个角度来构建指标评价体系，采用主成分分析，评价我国各地区数字经济的发展水平并研究得出结论，对比东部地区，西部地区数字经济落后。三是针对数字经济发展区域差异性的研究。吴利琰（2021）运用熵值法，对所构建的数字经济发展水平测度指标进行权重赋值，分析 2014-2018 年长江流域经济带 11 个省份数字经济区域差异化程度以及差异演变趋势，最后得出结论：数字经济发展水平先上升后下降，区域间的差异呈逐年缩小趋势。潘为华等（2021）用 Moran 指数和 Kernel 核密度估计方法计算，确认各省份之间存在空间相关性，数字经济发展指数在全国和四大区域内部均呈现极化态势。焦勇（2021）运用基尼系数研究了八大综合经济区的地区差异，并做了更进一步的探讨，采用 Kernel 核密度考察了差异的动态演进特征，最后得出结论，八大综合经济区数字经济的高质量发展具有显著的区域差异性。

1.2.2 农产品流通效率的相关研究

在 20 世纪 50 年代，国外学者就开始了关于农产品流通效率的研究，也形成了相对国内比较成熟的理论基础。Bain（1959）从产业组织角度，采用“市场结构—市场行为—市场绩效等等”分析方法测算农产品流通效率，之后，S-C-P 方法被众多学者使用，衡量农产品流通效率。Shepherd（1963）以流通总价值与流通总成本之比作为流通效率，比率代表着流通效率。Stern（1977）等提出来，农产品流通效率测度应包含效率、效果与公平性的内容。Clark F. E（1990）从流通企业的角度，研究农产品流通效率问题。Park 等（2002）收集我国各省农产品季度平均价格，利用比价界限模型，研究认为，我国农产品市场尚在培育阶段。Anrooy R. V.（2003）以消费者满意度为流通效率指标，而有效的资源配置可以实现消费者满意度的最大化。Mavi H K（2012）研究认为，流通利润与流通成本是流通效率最重要的影响因素，并且得出了政府参与在流通效率提升过程中起着举足轻重的作用。SL Ting（2014）从消费者需求角度提出供应链质量改进的可持续性决策体系，并以香港红酒公司为研究对象，为公司管理者制定好物流计划。Soysal M（2014）通过考虑物流成本和农产品的易腐性，建议从降低运输

排放、基础设施建设与绿色税收激励相结合,以加快推动农村农产品物流的有效开展。

20世纪90年代,我国学者开始对农产品流通效率进行系统研究,并逐渐在农产品流通领域取得大量成果,主要集中在两个方面:一是有关农产品流通效率的评价。赵锋(2014)等人构建了广西农产品流通业效率体系,该体系由三个一级指标,10个二级指标组成,运用因子分析法对广西省1999-2012年间的农产品流通效率进行了测度,分析认为,广西省农产品流通效率在研究时段内呈不断提高的趋势。郭锦墉(2017)通过获得江西省202个生鲜农产品合作社的样本数据,运用DEA-Tobit两阶段模型测度农民合作社在“农超对接”中的流通效率,结果显示,合作社“农超对接”流通效率总体不高。程书强(2017)运用DEA-Malmquist指数分析法,测算2005-2014年西部地区各省份农产品流通效率,研究得出,西部地区的农产品流通效率总体呈下降态势。尹元元等(2019)采用DEA模型,对长江经济带11个省份2007-2016年农产品流通效率进行静态测量和动态测量,研究得出在研究期间农产品流通效率整体呈稳定上升的趋势且11个省份农产品流通效率水平不均衡,还有较大的改进余地。孙剑(2011)曾提出衡量农产品流通速度、效益指标和规模指标三方面构建农产品流通效率指标体系,采用因子分析法,测度1998-2009年中国农产品流通效率的研究得出,我国农产品流通效率总体呈上升趋势。王仁祥等(2014)从“投入—产出”的视角构建了农产品流通效率指标体系,利用SE—DEA对我国2005-2012年31个省份的农产品流通效率进行比较,研究认为,我国农产品流通效率大体呈现稳定增长趋势,但是总体水平较低。卢德娴等(2021)研究河北省2008-2017年农产品流通体系投入产出效率并采用多元回归分析法,得到流通信息化水平、劳动素质与居民消费水平对河北省农产品流通效率产生影响。李丽、胡紫容(2019)运用Malmquist指数法动态分析了2007-2016年间京津冀农产品流通效率的变化,进一步采用了典型相关分析法,研究京津冀农产品流通效率的影响因素,结果发现,农产品的流通效率受到信息化水平的影响、政府财政支出和农产品交易市场集中度的作用。胡青华等(2020)在新经济地理学视野中,运用空间杜宾模型,对长江经济带农产品流通效率影响因素进行了实证检验。研究认为:产业的劳动力、基础设施和其他外部因素的优化,均能促进农产品流通效率的提高。从新经济地理学的观点

来看,运输成本起到负向抑制效应,但区位效应可在一定程度弱化负向抑制效应。欧阳小迅等(2011)通过构建生产前沿面函数模型对我国28个省份2000-2009年农产品流通效率进行测算,并运用多元回归方法对农产品流通效率各影响因素进行边际效应估计,得出结论:农村物流基础设施等、信息化水平和劳动力质量对产品流通效率都表现出明显的正效应。金赛美(2016)在测算2004-2013年间我国农产品流通效率的基础上,运用相关分析法,对农产品流通效率的影响因素进行了分析,得出交通运输、仓储条件和电商环境等因素都会对农产品的流通效率产生促进作用。

1.2.3 数字经济对农产品流通效率影响的相关研究

随着互联网、人工智能以及物联网的快速发展,数字经济在农产品流通中逐步起到了举足轻重的作用。国内外多是从电子商务,互联网等视角研究其对农产品流通效率产生的影响,很少有学者对数字经济和农产品流通效率之间的关系进行直接的研究。从国外研究看,Poolle(2001)表示,发展“网络+农产品流通”的模式可以加快农产品交易效率。Wooseung Jang(2011)从供应链角度展开分析,并构建用于研究中小企业物流模式的分析框架,得出中小企业可以利用参与合作社的方式实现对农业供应链的有效管理,从而提高农产品流通效率。Shimamoto(2015)通过对发展中国家调查数据的收集和分析,研究认为,互联网和手机普及率的增加显著提升了农产品流通效率。Tompkins(2016)在当前全球化趋势的背景下,电子商务的发展,必须重视渠道的销售、跨国贸易、强调客户中心性,以提高在国际变化中的竞争优势。

从国内研究看,贾春晨(2002)提出,电子商务的产生使信息流、资金流与物流均有了质的飞跃,对农产品的流通效率产生了显著的影响。李骏阳(2002)指出,电子商务在商品流通中的主要功能是提高流通效率,减少交易费用。高盛(2015)利用长尾理论构建农村电商物流系统,通过研究得出该系统能够有效促使电商在农村的深化。李霞(2018)研究发现电子商务信息化改变了农产品单一的销售模式,提供了新的交易渠道,农产品的销售也会随信息化发生改变。焦佳琪(2018)通过构建DEA模型测算我国东中西部商贸流通效率,并分析电子商务对商贸流通效率的影响,认为电子商务具备的跨越时空的优势将促使西部地区商贸流通效率提升。文启湘等(2018)提出,发展电子商务能够实现供应链有效

融合，从而实现了物流成本的下降，增加居民收入。王瑾（2020）认为电子商务发展可以显著推动中国农产品流通效率显著提高。何新（2021）在构造面板回归模型的基础上，研究认为，电子商务发展促进了农产品流通效率的提高。高亚娟（2011）指出，农业信息网络基础设施在提高农产品流通效率方面具有举足轻重的地位，并提出了“互联网+”的宣传教育同样重要，要能够提升农户网络信用技术水平。孙红青（2015）以江苏省农产品流通效率为研究目标，得出农民对互联网的观念落后、信息素质低以及农村缺乏相应人才。赵敏（2017）运用因子分析法分析我国 2000-2014 年间农产品流通效率，通过实例分析和研究，得出“互联网+农产品流通”降低了农产品流通的成本、实现信息对称，还提高了农产品的流通效率。丁静等（2019）把安徽省作为研究对象，对其互联网普及率及农产品流通效率进行分析，得出安徽省应通过政府积极参与、培育流通主体以及加大农产品流通载体的建设等路径提高农产品流通效率。廖文轩（2020）构建时间序列计量模型，实证研究表明，互联网发展对农产品流通效率具有显著促进作用，建议农业和互联网的创新结合，推动农业新生态的发展。

1.2.4 研究述评

综上，本文通过整理与分析有关文献，可见中外学者对于数字经济、农产品流通效率、对数字经济与农产品流通效率的关系已经做出了许多研究，取得了丰富的成果，这对本文所研究问题具有一定参考价值。随着我国数字乡村战略的实施，很多学者基于“互联网+农产品流通”进行研究，在理论和实践中都取得了进步，无论是电子商务的发展还是互联网水平的发展都能够在一定程度上促进我国农产品流通效率的提升。但现有研究大多基于电子商务、互联网的角度研究对农产品流通效率的影响，本文将从更宏观的角度研究数字经济整体如何对农产品流通产生影响，丰富农产品流通效率相关理论内容。本文通过分析数字经济影响农产品流通效率的理论机制，并通过构建指标体系测度数字经济发展水平和农产品流通效率，进一步通过实证分析数字经济对农产品流通效率的影响，从理论和实证两方面阐述数字经济对农产品流通效率的影响，最终结合实证结果提出针对性的建议，以更高效的方式提高我国农产品流通效率。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

第一部分，绪论。主要阐述了研究背景及意义，以及本论文的研究内容和研究方法。结合已有的研究现状和国家的有关政策，找准文章切入点。

第二部分，相关概念界定与理论基础。对全文所涉及的相关概念及理论基础进行了说明。

第三部分，对数字经济发展水平和我国农产品流通效率进行分析和测度

第四部分，模型构建与实证分析。实证分析了研究时段内数字经济发展水平与我国农产品流通效率之间的关系，并解释了分析结果。

第五部分，研究结论与对策建议。概括总结了本论文的主要研究内容，并以此为基础提出了对策和建议。

1.3.2 研究方法

（一）拟采取的研究方法

文献分析法。在进行写作之前，通过进行大量相关文献的检索与阅读，对文献进行分类整理，了解当前国内外研究现状和不足，明确研究的意义，找到文章的研究切入点。在前人研究的基础之上，探索数字经济对农产品流通效率的影响机理，为后续的实证分析建立理论支撑。

比较分析法。本研究在测度出我国数字经济发展水平、农产品流通效率之后，运用比较分析法，编制图表与表格，对各个区域的数据进行对比分析，分析其差异性，进一步明确当前数字经济发展对我国农产品流通效率影响的现状，为后文的实证分析打下基础。

实证分析法。本文利用主成分分析法测算我国 30 个省、市、自治区的数字经济发展水平，利用 DEA 模型测算出我国农产品流通效率，分析数字经济发展和农产品流通效率发展趋势以及差异性。通过构建面板模型，实证分析数字经济与农产品流通效率之间的关系，最后对实证结果进行分析。

（二）可行性论证

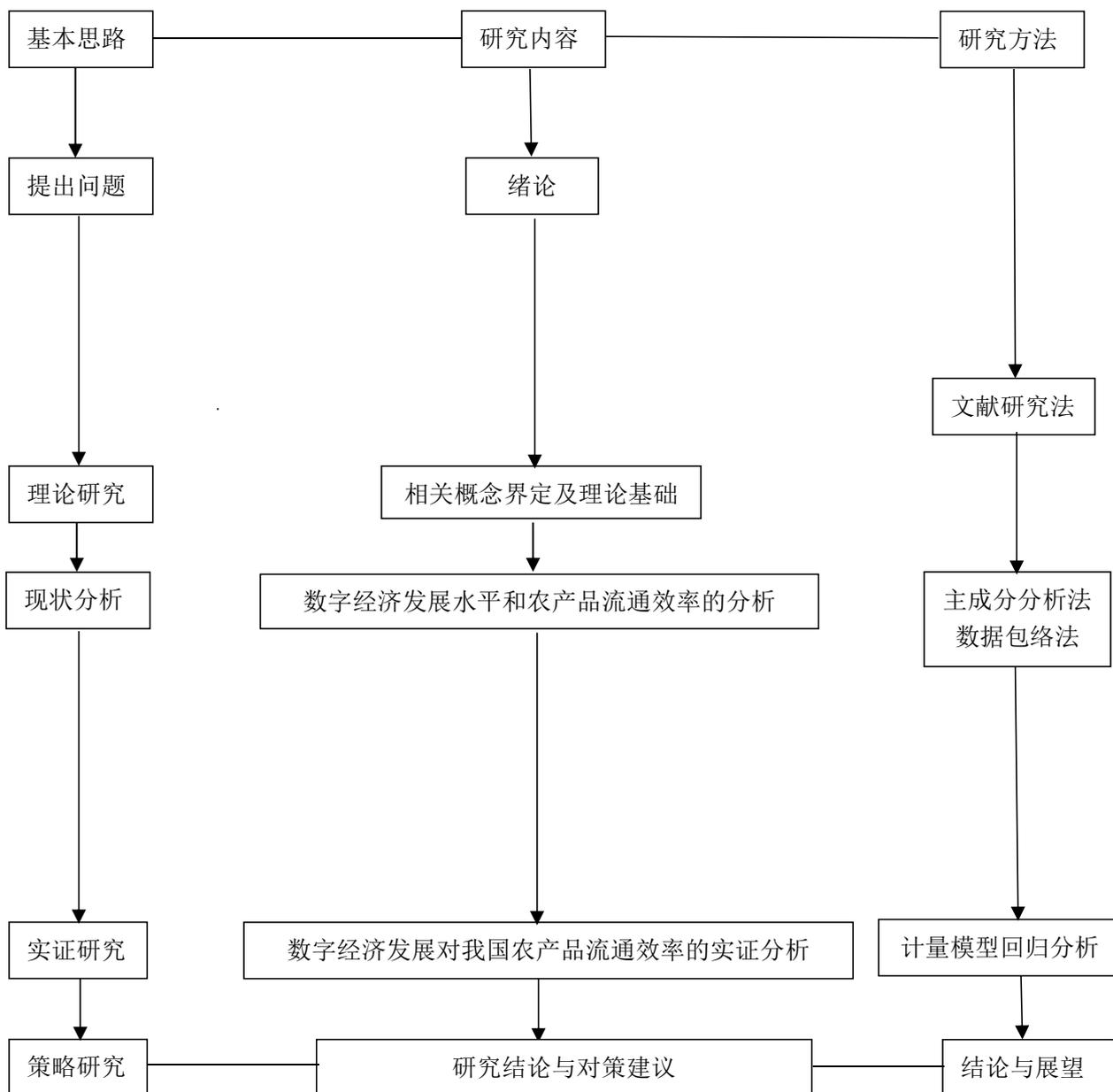
第一，理论可行性。本文对有关文献进行了梳理和归纳，在此基础上进行本文的创作，在理论上具有可行性。

第二，数据可获得性。本文采用省级层面的数据，相关数据均可通过相应的统计年鉴获取，能够为文章的实证研究提供可靠和完整的数据支持。

1.4 研究创新点

在对农产品流通效率的指标构建当中,从消费角度选取主要农产品交易市场交易额作为产出指标,而非从生产角度选取农产品总产量或者是主要农产品人均产量作为产出指标,丰富了指标构建体系。另外,本文从一个更宏观的角度“数字经济”出发研究其对农产品流通效率的影响,之前很多学者大多基于互联网、电子商务角度研究对农产品流通效率的影响,相对于他们的研究,该主题使研究内容更加丰富。

1.5 论文的基本框架



第2章 相关概念界定与理论基础

2.1 相关概念的界定

2.1.1 数字经济

数字经济自提出至今，学术界对它的定义大致有三种。第一种是在数字革命背景下产生的概念。第一种是将数字经济看作产业部门：数字经济被看作是信息通信业的代名词（Cohen et al, 2000）；第二种是以数字技术经济范式与技术融合的视角来理解数字经济：研究认为，数字经济以互联网基础设施为基础，再经过通信技术和计算机相互融合，最后引起组织改变，社会经济也随之变化（Lane & Neal, 1999）；第三种是广义经济形态视角下对数字经济的认识：在学者们看来，数字经济不是纯粹的电子商务，但它是以一种全新的经济形态出现的，从而带来一系列社会经济影响和社会非经济影响（Atkinson & McKay, 2007），给全世界带来了翻天覆地的全方面的革命。

数字经济就是农业经济、工业经济以后的一种主要经济形式，通过大数据、智能算法以及算力平台三者相结合，得到庞大的数据量，算法也得到大幅度的提升。数字经济时代，生产生活等都可以从大数据中获得大量的益处，数据资源是重点内容。数字经济和信息经济等、网络经济有差异。学者们在经济研究中，基本上都经历过一个信息经济、从网络经济向数字经济发展的持续探索历程，信息经济的核心为信息通讯技术产业、大规模集成电路和电子计算机，信息产业发展规模的快速壮大和其与经济运行的快速融合促进了信息经济的发展。相对于信息经济而言，网络经济更贴近经济，派生出来的有电影，音乐，新闻等，这些都是通过互联网这一媒介迅速传播（许宪春、张美慧，2020）。甚至有学者建议，网络经济是信息网络化时代产生的经济活动和现象，以电子商务、移动互联、搜索引擎为依托，数据服务等等，网络游戏就是其中的典型特征（程立茹，2013）。相比网络经济，数字经济涉及更广，不再仅仅限于和某些具体行业发生联系，而是渗透进全世界经济运行的各个方面，包括零售消费、教育医疗、社交网络、交通出行等领域，数字化的发展使得世界各国社会工作方式的转变。

2.1.2 农产品流通效率

目前，对农产品流通效率问题的研究日益深入。龚梦等（2012）在流通体系

视角下认为农产品流通效率等于流通产出比。张磊，王娜等（2011）提出农产品流通效率指农产品流通过程中产出和投入之比，不能以一个指标来度量。谭向勇等（2011）分别从市场、流通、消费者三方面选取七个指标去全面的评价流通效率的高低。寇荣，谭向勇（2008）认为，农产品流通效率是农产品流通领域中关于整个过程中产出和投入之间间接或直接对比的结果，由此反映出农产品流通相关环节整体效率。李辉华（2001）等人最早是通过计算单位时间内实现价值量来衡量商品流通效率，并在此基础上，对农产品流通效率问题进行了分析。张永强等（2017）认为农产品流通效率即为收益和成本之比，在流通速度，流通规模，流通成本等方面、流通效益的4个层次构造了衡量农产品流通效率的综合指标。欧阳小迅、黄福华等（2011）认为农产品流通效率是指利用有限的资源投入获得农产品流产出最大化能力。

本论文借鉴了众多学者的意见，结论是：效率是投入与产出的比率，也是如此，农产品流通效率就是指农产品的投入产出比例。从这个意义上来说，农产品流通效率既包括流通过程中的要素配置效率，又包括流通过程后的成果使用效率。但是，本文认为，其与效率概念不同，农产品流通效率是一个多维复合概念，与农产品流通的相关环节紧密相连，某一环节发生了变化，就会影响到整个效率，还可以反映出流通行业在农产品发展和改革中所取得的效果。因此单一的指标体系无法精准的计算出流通效率，本文将从流通投入、产出角度，构建综合指标对农产品流通效率进行衡量。

2.2 相关理论基础

2.2.1 马克思流通理论

马克思通过对社会经济运行过程中的商品流通进行分析，形成了流通理论。马克思流通理论主要涉及商品流通，货币流通和资本流通等问题。按照马克思的观点，商品交换经过一定时期的发展之后，就构成商品流通，商品流通过程是资本主义再生产的必经阶段。在马克思看来，商品流通是一种商品交换，在这种商品交换中，从物品出发，到物品的终点，货币作为中介参与售卖与购买两个过程。在售卖过程中商品的生产者与购买者通过市场进行交易，完成商品交换的全过程。售卖时，商品所有者是作为生产而存在，能够实现物品的价值，使其使用价值转移；购买过程中商品所有者则以消费的角色出现。在购买过程中，商品所有者是

作为购买角色而存在。商品所有权的转移必然引起商品买卖关系的发生，货币和商品的位置互相转化，它与其他商品的流通不断地交织在一起，这一过程就是所谓的商品流通，并且马克思认为两端的商品所包含的价值可能并不相同。货币是商品流通的媒介，取得流通手段的作用，商品流通体现了货币的运动形态，就是货币不断的从一个商品拥有者手里转到另一个商品拥有者手里，也就是马克思定义的货币流通问题。货币流通过商品流转来表现，而商品流又由资金运动和物资流动共同组成。在发达的商品经济条件下，商品交换形式从货币中介向商人中介转变，两头为货币、中间为商品的，资本的流通是在这个过程中完成的，价值增值是相伴而生的。

2.2.2 交易费用理论

在现代产权理论中，交易费用是其核心的基础理论，也是其重要内容之一，该理论起初用于分析企业和市场成本的问题。科斯在 1937 年首先提出了这一学说，他认为只要人与人之间社会生活中存在交往互换与相互合作就会发生交易成本，这一代价是不可能缩减的，是不能解脱的，注定是交易活动的一部分。交易费用理论分析了市场上的交易和企业内部交易之间的区别。市场和企业，是可以互相替代的两种资源配置机制，从市场的资源配置机制看，由于存在某些不足，如有限理智性、不确定性等，机会主义及其他，信息的不对称性，会给市场带来高额交易费用。就企业资源合理配置机制而言，由于信息不对称等原因，也存在着较高的交易费用。就企业资源配置机制而言，从企业的资源配置机制看，企业可以将生产要素和产品所有者组成一个集体，一起参与市场交易，减少摩擦成本，从而节约交易成本。其次企业内部能够避免负外部性的产生，且企业交易与市场交易相比，交易费用低，能达到很高的经济效益，这样就造成企业内部以及通过市场选择交易，和为了降低交易成本，组织企业所采取的各种方法。最后，受全球化与专业化分工日益加深的影响，无论是市场整合，还是经济发展，交易费用均受到深刻影响。与发达国家相比，我国农产品的流通成本一直很高，其中交易成本占很大比重。如果这些成本能够降低，农产品的周转速度就会加快，这对提高我国农产品流通效率具有重要意义。

2.2.3 投入产出理论

投入产出理论由美国经济学家里昂惕夫于 1936 年首次提出。随后一些学者

将投入产出理论引入到农产品流通效率测度途径的研究中,对农产品投入和产出关系进行了分析,并且以投入和产出之间的比值关系为经济指标来度量流通效率。Clark (1990)认为可以通过建立服务和商品之间的投入产出比来衡量相关商品的经济价值,例如通过测算农产品流通领域当中相关农产品和相关服务的投入产出比值,可以测算出农产品流通效率的高低,通过这种方法衡量的农产品流通效率已经得到了普遍的认可,使得这种方法在商品流通中也具有很高的接受程度。目前,国内外大多数学者在实证研究流通效率时广泛使用投入产出理论。陈树民运用数据包络分析法研究“一带一路”沿线我国 18 个省市商贸流通业的效率。尹元元以长江经济带 11 个省份为研究对象,通过对农产品流通效率的综合指标的构建,以 DEA 模型为评估模型,对农产品流通效率分别进行动态测量和静态测量。本文运用投入产出理论,并以此为基础,构建了测度农产品流通效率的有关指标体系,研究数字经济对我国各省市农产品流通效率的影响。

2.2.4 信息不完全理论

信息不完全信息意味着经济活动中的市场参与者无法做出最佳的商业决策,因为他们由于认知能力等方面的限制,没有掌握关于经济环境状况的所有信息。信息不完全可能是因为信息分布不均衡,或者市场信息不充分造成。信息不对称是一种经济现象,也是一个复杂问题。所谓信息不对称,就是市场经济中各参与主体对有关信息理解不一致。有些人员掌握比较充分的信息,则在市场交易当中处于有利地位;反之,有些人掌握较少信息或根本没有掌握足够信息,就会被市场淘汰。所以,拥有足够信息的当事人能够通过将可靠信息传递给信息不足的当事人,从而获得市场经济活动的利益。

信息一旦产生,在到达信息使用者之前,必须经过几个阶段。为了利用相关信息,信息使用者必须支付一定的信息检索成本和信息接收成本,两者之和构成了信息成本。信息使用者必须使用相关的媒体工具来获得他们在许多阶段所需要的信息。传统的传播媒介包括报纸、杂志、新闻媒体等。在数字经济的背景下,目前信息传递主要介质有网络平台和搜索引擎,这极大地降低信息获取的成本和信息接收效率。随着互联网技术不断发展,网络信息技术被广泛应用于各个领域,其中就包含农业领域。以往的农产品流通业都是按照传统的流通模式进行流通,带来了许多问题,造成市场交易的冲突。农产品流通是一个涉及众多利益主

体,且具有一定复杂性和不确定性的动态系统。传统农产品的流通中,由于获得信息的费用比较昂贵,小生产者决策所依据的信息量少、信息落后,不利于农产品流通。随着信息技术的发展和普及,消费者可以通过手机或者电脑来进行购物或查询相关产品信息,这极大地改变了农产品流通的方式,减少信息获取费用,流通成本降低,使交易双方能够高效率地获得交易信息,提高交易效率,最终达到提高农产品流通效率的目的。

2.3 数字经济发展对我国农产品流通效率的影响机制分析

农产品流通过程中伴随着经济信息的传递,凡妨碍信息传递的事,都可能影响流通效率。随着数字经济的快速发展,其对社会生活的方方面面产生重大的冲击和影响,尤其是农产品领域,使信息传递方式不断革新,给农产品流通带来新动力。通过成本节约效应,使得在流通过程中的成本下降,在渠道整合效应的推动下,重新构建农产品流通体系,通过创新效应,流通的商业方式、支付方式发生变化,综合以上影响,提高了农产品流通效率。

2.3.1 数字经济对农产品流通的成本节约效应

交易费用的概念最早由科斯提出,他认为在商品交易过程中有交易费用的存在,主要包括沟通成本、搜寻成本和运输成本等,降低交易成本将会提高流通领域参与者的利润,同时也会使得流通效率提高。数字经济发展下,互联网技术的应用将农户、批发商消费者汇聚在一起,重新构建了一个产供销等各环节在内的农产品流通体系,使得各环节之间可以实现高效对接,从而减少了交易费用。

在数字经济发展过程中,降低农产品流通交易费用的途径主要有以下几个方面。首先,批发商可利用大数据智能化技术测算农产品库存量最优标准,此后对其农产品批发量进行标准范围内的调整,既可以减少农产品因长期积压而导致的腐坏,也可以减少仓库保管费用。其次,传统经济当中,农产品的交易需要买卖双方进行线下见面才可完成,在数字经济相关技术支持下,消费者可直接通过网络平台在线交易,使交易活动数字化,打破时空局限,加强了流通领域参与者之间的联系,减少沟通成本。第三,线上交易让农产品生产者减少实体店铺需求,节省生产者实体店铺租金费用及储藏费用,提高了农产品的竞争力。最后,在传统经济中,流通领域中各参与主体间会出现交易信息残缺,交易费用过高等问题,这样就使流通环节间不能迅速地把握供求信息,过高的交易费用还可能造成交易

中的障碍,这些对农产品流通效率造成影响。当绝大多数农产品进行线上交易时,就会形成规模大、信息全的农产品交易信息网络,使交易信息透明化,提高了农产品交易信息利用率,减少交易信息搜寻的费用,进而提高农产品流通效率。

2.3.2 数字经济对农产品流通的渠道整合效应

数字经济发展推动渠道整合效应,就是通过流通渠道内部资源整合,使得渠道向“扁平化”方向发展,继而使得渠道内部资源配置更趋于合理,降低相关成本,提高了流通效率。数字经济自身大数据,信息化特征,能够进一步推动农产品流通渠道融合发展,使农产品流通体系日趋完善,提升农产品流通效率。数字经济改变了农产品流通渠,由传统多级的“农产品—采购市场—批发商—农贸市场或超市—消费者”农产品流通渠道转变为“农产品—农产品网络零售商—消费者”的新型农产品流通渠道,将农产品生产者、物流企业和消费者紧密的连接在一起,缩短了中间流通环节的时间。农产品流通渠道的升级还缩短了农产品流转时间,农产品采购商先从农户手中购买农产品,之后需要经过很多中间环节,把农产品加工为产成品,最终流通到消费者手中。但由于消费者对商品有了比较高的个性化和多元化需求。使得消费者与生产者之间会存在信息差异,最终导致供求不匹配,采购耗费时间加长,阻碍了农产品的快速流通。将大数据平台技术和数字化应用到农产品流通渠道,加强了农产品供需之间的信息交流,流通渠道内交易信息更加透明化,使得生产者可以对农产品流通市场信息进行科学的分析与预测,并及时反应,对接生产销售,大大减少了农产品流通所需时间与成本,有利于农产品流通效率的提高。事实也证明,新型农产品流通渠道比传统农产品流通渠道效率高。另外,在网络平台上农产品生产者可以与全世界的消费者进行交易,促使我国农产品走向国际,增强我国农产品的国际影响力。随着数字经济发展的不断完善,农产品数字化商业系统开始得以发展,逐渐出现网上支付、专业的物流公司等第三方机构,农产品流通体系更加专业化的,使得物流、信息流和资金流“三流”达到高效的整合,提高了我国农产品流通效率。

2.3.3 数字经济对农产品流通的创新效应

数字经济的创新效应主要表现在农产品的销售环节上,数字经济这一技术创新给农产品流通领域带来了商业模式、支付模式和经营方式的创新。该创新是扩充了农产品的销售方式,丰富了流通中的支付方式,缩短农产品流通的时间,提

高了农产品流通效率。农产品商业模式的创新弱化了中间商的作用，使得农产品在流通过程中不需要经过很多环节就能到消费者手里，而且降低了商家和消费者对话的难度，两者可以直接进行沟通，加快了信息的传递。我国目前在大力建设农产品信息网站，农户和消费者可以直接在平台上进行信息的交流。另外，还出现了 C2C、B2C、C2B、O2O 等新型农产品交易和流通方式，可以利用算法计算出消费者的需求，对消费者推送相关产品的广告，在无形之中引导了消费者的购买情绪，这改变了传统的农产品流通商业模式，使得农产品流通效率进一步提升。

随着互联网技术的发展，线上交易促进了新型支付模式的产生。传统的农产品交易主要采取现金支付或银行卡转账、汇票支付等方式，使交易存在延时，还容易丢失，阻碍了农产品流通。新型支付模式不容易受到金额的影响，而且交易过程受到监管，保障了农产品生产者和消费者的利益，还通过大数据处理技术避免了数据信息传递不畅的问题，提高了农产品流通业的资金交易效率。交易模式的改变，可以进行线上实时交易，相比传统的现金等支付方式更加高效，提高了农产品的资金周转率，从而提高了农产品流通效率。

随着农产品流通领域基础设施的建设和新技术的应用，使得农产品经营模式发生了变化。传统的农产品流通经营模式中赋予了大型流通企业较大的权力，而线上线下融合的新型农产品经营模式，为农产品流通企业提供了较大的发展空间，降低了农产品流通企业的物流成本以及农户实体店铺的投资成本，减少了农产品生产资金，稳定了农产品价格。另外，在互联网技术的推动下，短视频领域迅速发展起来，利用明星进行直播带货为农产品流通提供了新的销售渠道，农户个人还将在快手这样的第三方平台上直播，推广其农产品，扩大销售渠道。线上与线下相结合的农产品经营新模式，切实打破传统经营模式存在的发展瓶颈，农产品批零经营的效率得到提升，进而提高农产品流通效率。

第3章 数字经济发展水平和农产品流通效率的分析

3.1 数字经济发展水平的分析

3.1.1 数字经济的发展状况

数字经济为中国经济不断发展注入了新的动力,是促进新时期中国经济结构优化的主要力量。近年来,数字经济成为了我国经济社会发展中不可忽视的一个方面,并对传统经济产生了较大影响。就数字经济的规模而言,我国数字经济规模持续高速增长,规模从2015年的18.63万亿元扩大至2020年的39.20万亿元,且在2018年我国数字经济规模增速达到六年间最高,为20.9%,此后增速放缓。数字经济已成为经济高质量发展,产业转型升级的重要动力。随着数字技术在各行业中应用的日益深入,我国的数字化水平得到快速提升。2020年突如其来的新冠肺炎,造成了全球经济增长动力不足和发展不景气,国际形势愈加动荡,世界经济形势愈加严峻和错综复杂,数字经济规模随之大幅下降。当前全球经济下行压力较大,数字经济作为新兴支柱产业,在应对危机过程中起着重要作用。在这样的背景下,我国明确提出要加快推进数字化发展,打造数字经济优势,以“双融合”对“双循环”进行全面支持,为构建发展新格局提供了强大支撑。为此,对目前国内外数字经济的发展状况和趋势进行了调研和分析,这对掌握数字经济的未来发展趋势有着十分重要的意义。2020年,中国数字经济逆势而上,迅猛发展,实现了9.7%的高位增长且高于同时期GDP的增速,可以看出数字经济对我国整体经济增长起到一定促进作用。此外,数字经济占我国国民生产总值的比重由2015年的27.0%增长到2020年的38.6%,切实支持经济发展,做好疫情防控工作。我国的数字经济也存在一些问题,主要体现在数字产业链条短、创新能力不足、政策支持不到位等方面,这些问题制约着我国数字经济进一步发展。从数字经济内部组成来看,中国数字产业化,产业数字化规模每年逐步增大,数字产业化和产业数字化规模由2015年的4.8万亿元和13.9万亿元,分别提高到2020年的7.5万亿元和31.7万亿元,而数字产业化在数字经济中的比重则呈现逐年递减的态势,由2015年的25.7%减少为2020年的19.1%,占GDP比重仅为7.3%;数字产业化和产业信息化水平则呈现上升趋势,其中数字工业化水平不断提高,数字网络化水平持续提升。而数字经济产业数字化比例从2015年的74.3%

上升到 2020 年的 80.2%、GDP 的 31.2%，由此可知，产业数字化给数字经济带来巨大推动，还减轻疫情给中国经济实体带来的影响。

分区域比较来看，疫情中的省份将数字经济作为经济发展的稳定器。数字技术应用和创新是促进产业转型升级的核心驱动力之一，也是提升国家治理能力现代化水平的关键环节。数字经济已经成为推动我国国民经济发展的主要动力。2020 年，广东、江苏等 13 个省市数字经济规模超过 1 万亿元，8 个偏远地区省份经济规模超过 5 千亿元，其中，广东省的数字经济规模达到了 5 万亿元。贵州，重庆，福建等地的数字经济发展速度较快，增速超过 15%，其他省数字经济发展增速在 10%左右。从各省来看，东部地区数字经济增长最快，中部次之，西部最慢。此外，北京和上海数字经济 GDP 比例为 50%，广东、浙江和其他沿海省份的数字经济 GDP 比重都高于全国平均水平。

3.1.2 数字经济发展水平的测度

(1) 数字经济发展水平的评价方法

当采用因子分析法对发展水平进行测度，多数人认为，所选指标越多，才能综合衡量真正发展水平。但选择过多指标将易导致指标间互相影响，造成测量结果失真，并加大了工作难度。为了克服这个问题，本文采用了主成分分析方法来计算评价数字经济增长的指标体系。主成分分析法是 Hotelling 最早提出来的，采用了将多种指标降维处理的思路，在几乎没有信息丢失的情况下，最大限度地筛选出包含原始数据的信息，将筛选后的若干指标变换成若干综合指标的多元统计方法，它的实质就是数学转换方法，用线性方法把一组有相关关系的变量变换成另一组无相关关系的变量，然后将这组无关变量按方差递减顺序排列。此法化难为易，不但可以从众多的变量指标里找出主要因子，还可以获取更多科学，高效的数据信息。因此，这种方法可用于衡量数字经济的发展程度。

文中考虑了方法适宜性，指标数据可获得性等问题，运用主成分分析法，把筛选出来的若干指标合成一个指标，对 2011-2020 年间中国数字经济发展水平进行了测度，该方法能更全面，更真实地反映中国数字经济发展程度。

(2) 指标选取和数据来源

根据上述数字经济的内涵和特征，本文从数字基础设施、数字化应用、数字普惠金融发展指数作为一级指标，光缆长度、互联网普及率等 7 个二级指标构成

我国数字经济发展水平的综合评级指标体系，如下表 3.1。

数字基础设施是保证数字经济运行稳定的重要部分，与数字经济相关的活动都建立在基础设施建设上。数字基础设施的发展体现在信息技术的硬件设施等。本文选取了光缆长度、移动电话普及率、互联网普及率以及互联网域名数来反映我国数字基础设施的建设情况。

数字化应用是数字经济的发展已经进入到人民生活的方方面面，从日常出行到线上交易，数字经济的发展已改变了现代人类的生活方式。随着互联网技术的不断普及，人们获取信息的渠道更加便捷，信息资源也越来越丰富，而数字化应用的范围在不断扩大。因此，数字化应用的转变，在某种程度上反映出数字经济发展水平状况。目前我国的数字化应用整体处于初级阶段，与发达国家相比仍然有很大差距。文章主要选择电信业务总量及相关从业人数作为数字化应用水平的度量指标。

数字金融普惠发展，使用我国数字普惠金融指数，这一指数由北京大学数字金融研究中心与其他机构联合制定。随着互联网技术的快速发展，数字消费逐渐成为的社会总消费重要组成，数字经济活动的实质，就是商品与服务均通过数字的方式来实现交易。因此，本文加入数字交易构建数字经济综合指标，以数字普惠金融指数测度数字交易水平。

表 3.1 数字经济发展水平测度的指标体系

一级指标	二级指标	单位	参考文献
数字基础设施	光缆长度	公里	董心知（2021）
	移动电话普及率	每百人	黄群慧（2019）
	互联网普及率	%	赵涛（2020）
	互联网域名数	万个	刘军（2020）
数字化应用	电信业务总量	亿元	王军（2021）
	相关从业人数	万人	黄群慧（2019）
数字金融普惠发展	数字普惠金融指数	/	赵涛（2020）

衡量数字经济发展水平的主要数据来源是国家统计局、历年《中国统计年鉴》、

北京大学数字金融研究中心、各省历年的统计年鉴、历年中国数字经济发展研究报告。本文收集了我国 30 个省、市以及自治区 2011-2020 年的指标数据（由于西藏地区部分数据缺失，所以在研究时候剔除了西藏地区）。通过对这些数据进行整理和分析，得出了各省、直辖市以及各地区数字经济发展水平的总体状况。此外，因资料可及，在统计上和计算上都可能出现一些错误，一些资料可能会和实际资料有出入。

（3）实证结果分析

本研究将使用 stata 软件进行分析我国数字经的主成分分析法，通过提出主成分因子，测量出我国数字经济发展水平。将所得有关指标数据用于 KMO 检验，巴特莱特检验，所得的 KMO 检验及巴特莱特的结果如下表 3.2 所示：

表 3.2 KMO 和巴特莱特球形检验结果

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量	0.777
Bartlett 的球形度检验	1577.904
df	21
Sig	0.000

从表格的结果可以看出，KMO 检验值为 0.777，阐明了变量之间的相互关系，可以用因子分析法进一步分析。Bartlett 球形检验时的概率值为 0.000，表示数据经过 Bartlett 球形度检验 ($p < 0.05$)，拒绝原假设，即选择的指标之间确实存在比较相关的高的相关性。因此，检验结果佐证了选择因子分析法来衡量数字经济发展水平的结论。

表 3.3 2011-2020 年全国数字经济发展水平综合指数

区域		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	年均增长率
东部地区	北京	1.26	1.52	1.77	1.95	2.21	2.31	2.41	2.61	2.82	2.88	8.59%
	天津	0.57	0.73	0.84	0.89	0.99	1.04	1.15	1.30	1.45	1.58	10.78%
	河北	0.41	0.63	0.87	0.96	1.11	1.22	1.54	1.96	2.31	2.52	19.93%
	上海	0.92	1.13	1.41	1.49	1.66	1.71	1.87	2.06	2.30	2.45	10.35%
	江苏	0.88	1.17	1.52	1.68	1.96	2.07	2.35	2.86	3.30	3.56	15.03%
	浙江	1.01	1.41	1.49	1.71	2.04	2.13	2.37	2.73	3.17	3.41	12.97%
	福建	0.78	1.02	1.21	1.29	1.51	1.73	2.16	2.36	2.52	2.39	11.79%
	山东	0.50	0.69	1.21	1.26	1.42	1.55	1.80	2.23	2.58	2.90	19.22%
	广东	1.23	1.54	2.00	2.10	2.41	2.52	2.83	3.56	4.29	4.70	14.33%
	海南	0.27	0.46	0.62	0.69	0.83	0.84	0.98	1.11	1.22	1.27	16.69%
	广西	0.20	0.40	0.56	0.67	0.83	0.96	1.18	1.52	1.91	2.24	27.10%
	辽宁	0.59	0.76	1.00	1.11	1.27	1.34	1.51	1.74	1.95	2.10	13.63%
	均值	0.72	0.95	1.21	1.32	1.52	1.62	1.85	2.17	2.49	2.67	14.02%
中部地区	山西	0.42	0.61	0.78	0.88	1.02	1.10	1.27	1.52	1.70	1.85	16.06%
	安徽	0.21	0.42	0.64	0.76	0.90	1.10	1.41	1.82	2.18	2.43	27.82%
	江西	0.13	0.32	0.49	0.61	0.75	0.85	1.28	1.63	1.97	2.25	33.48%
	河南	0.25	0.44	0.74	0.89	1.09	1.30	1.52	1.96	2.38	2.68	26.82%
	湖北	0.39	0.58	0.79	0.91	1.12	1.24	1.49	1.85	2.26	2.49	20.34%
	吉林	0.27	0.44	0.60	0.72	0.84	0.90	1.06	1.35	1.48	1.65	20.05%
	黑龙江	0.25	0.41	0.65	0.77	0.88	0.93	1.21	1.36	1.60	1.83	22.06%
	内蒙古	0.33	0.52	0.71	0.78	0.90	0.97	1.23	1.37	1.66	1.85	18.86%
	湖南	0.26	0.48	0.68	0.80	0.95	1.11	1.44	1.76	2.14	2.39	25.00%
	均值	0.28	0.47	0.68	0.79	0.94	1.06	1.33	1.62	1.93	2.16	22.80%
西部地区	重庆	0.30	0.49	0.68	0.80	0.95	1.06	1.26	1.50	1.74	1.87	19.98%
	四川	0.35	0.56	0.86	1.04	1.28	1.41	1.76	2.20	2.70	3.11	24.55%
	贵州	0.08	0.27	0.47	0.56	0.74	0.86	1.10	1.45	1.82	2.05	39.07%
	云南	0.14	0.33	0.54	0.64	0.81	0.89	1.11	1.49	1.90	2.18	31.97%
	陕西	0.40	0.57	0.78	0.88	1.04	1.15	1.36	1.68	2.00	2.19	18.57%
	甘肃	0.11	0.28	0.47	0.56	0.69	0.76	0.97	1.20	1.40	1.57	30.33%
	青海	0.21	0.38	0.55	0.63	0.75	0.78	0.90	1.03	1.10	1.17	18.61%
	宁夏	0.17	0.39	0.52	0.61	0.73	0.79	0.92	1.04	1.10	1.16	20.92%
	新疆	0.34	0.54	0.74	0.80	0.95	0.99	1.13	1.45	1.59	1.83	18.46%
	均值	0.23	0.42	0.62	0.73	0.88	0.97	1.17	1.45	1.70	1.90	23.39%
全国	均值	0.44	0.65	0.87	0.98	1.15	1.25	1.49	1.79	2.08	2.28	17.91%

表 3.3 是根据主成分分析法测算出来的 2011-2020 年我国 30 个省数字经济

发展水平综合指数情况。从表 3.3 可得，整体上看，我国数字经济发展水平处于逐年攀升的一种状态。2011 年我国数字经济发展水平综合指数均值仅为 0.44，而 2019 年增长到 2.28，年均增长率为 17.91%。原因有以下几点：一是我国政策支持，加快优化升级数字基础设施。数字经济作为一种仅次于农业经济和工业经济的重大经济形态受到了国家的高度重视。国家发布了《“十四五”数字经济发展规划》，对我国近期的数字经济做出全面规划，促进了数字经济的高质量发展。二是我国拥有庞大的人口体量和市场规模。我国拥有 14 亿人口，互联网用户基数大。截至 2020 年，我国互联网用户规模达 10 亿，在我国消费者的支持下，数字经济规模业快速增加。第三是中国互联网行业的快速发展。政策的支持加上庞大的市场规模，我国互联网行业快速创新，不断出新的业务平台，建立起丰富的数字化生态圈，推动了我国数字经济的健康发展。

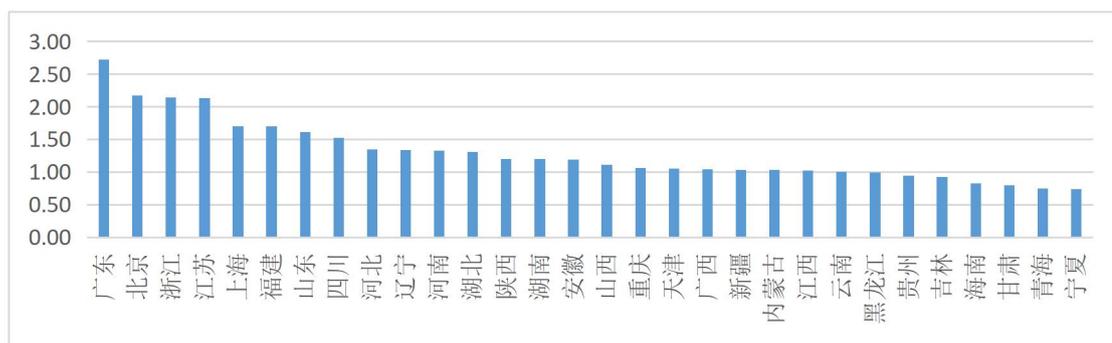


图 3.1 2011-2020 年我国 30 省份数字经济发展水平综合指数均值排序图

分省份看，各省的数字经济发展水平都有了明显提高，但是每个省数字经济的发展程度又不尽相同。从图 3.1 可得，在 2011-2020 年间，广东、北京、浙江、江苏、上海数字经济发展水平领先，这是因为这些省份在创新、人才各方面有高水平的投入，使数字经济拥有了一个良性发展环境。从全国范围来看，各省市间数字经济发展不均衡，甘肃、青海、宁夏等地区的数字经济发展水平较低，原因在于这些地区位于我国内陆，农业对经济发展也起着重要作用，发展水平亦相对滞后，造成人才流失严重，妨碍数字经济发展。此外，这些地区互联网基础设施匮乏，资金投入也相对较少，农村地区也缺乏互联网使用意识，妨碍着这些区域数字经济的深入发展。

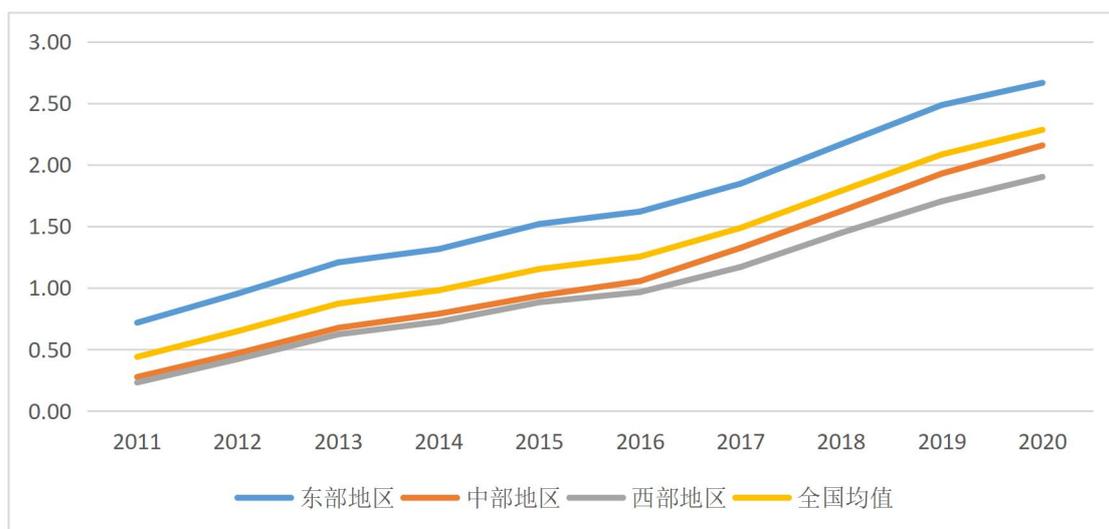


图 3.2 全国及三大经济区的数字经济发展趋势图

图 3.2 显示,2011-2020 年全国各地数字经济发展水平显著提高,且上升幅度较大,而区域间则表现为非均衡发展。从空间分布上来看,各省区的数字经济发展差异明显。其中,我国东部地区数字经济增长最快,与其他区域及全国平均水平比较均较高;我国中部地区数字经济发展较高,且比全国平均水平略高;数字经济在西部地区发展速度最慢且低于全国平均水平。从整体来看,我国各省区数字经济发展不平衡程度较小,但是存在着明显差异。我国数字经济呈现从东部到西部逐步放缓的态势。

2011 年,东部地区数字经济发展水平综合指数为 0.72,2020 年增长为 2.67,年均增长率为 14.02%。主要是因为我国东部沿海地区经济发展水平相对较高,与数字经济有关的互联网基础设施比较完善,在此基础上,政府还大力支持发展数字经济,发布行之有效的政策,大规模的投入资金,吸引人才聚集,为数字经济提供了良好的发展环境。中部地区 2011 年数字经济发展水平综合指数为 0.28,2020 年增长为 2.16,年均增长率为 22.80%。中部地区数字经济发展快速,但是整体水平还是低于东部地区。这是因为中部地区经济水平相对薄弱且互联网技术发展还不够成熟,还未形成产业集群,政府对数字经济的投入与东部地区相比还远远不够,对人才的吸引力不足,但中部地区由于地理位置优势,承担着连接东部和西部的作用,数字经济具有很大的发展空间。西部地区数字经济总体水平相对偏低,低于东,中部地区。2011 年数字经济发展水平综合指数为 0.23,2020

年增长至 1.90,而在西部地区,数字经济水平发展增长最快,年平均增长率为 23.39%,是因为西部地区原来基础设施比较落后、不够健全,互联网普及率较低等,妨碍数字经济发展。另外,西部地区缺乏与数字经济相关的法律法规,法律配套有待完善。虽然西部地区核心城市有庞大的高校集群,但由于政策不足导致人才流失,缺少人才,创新能力不足,从而阻碍了数字经济的发展。近几年来,我国西部地区基础设施建设步伐加快,进一步推动对数据的研究、智能化主导创新驱动发展战略等,科技创新深入发展,创新资源加速集聚,产业发展日益壮大,数字经济和实体经济的深度融合等,使西部地区的数字经济发展水平年平均增长率更高。

3.2 我国农产品流通效率的评价

3.2.1 我国农产品流通的现状

农产品流通就是农产品由生产领域进入消费领域,由农产品采购、运输、仓储、销售等多个环节组成,在整个流通过程当中涉及流通主体、流通客体与流通载体及其他相互协调。其中流通主体以农产品流通中所涉及的人为主,流通客体,就是在流通过程中变成货物的农产品,所谓流通载体,就是用来转移农产品的载体。这些要素相互联系形成一个完整的链条,共同构成了我国农产品流通体系,对农产品流通效率具有重要影响。所以应当从分析流通主体、流通客体与流通载体的视角对我国农产品流通的发展状况进行研究。

(1) 流通主体

以农户为农产品的主要生产者,在整个农产品流通体系中具有决定性作用。表 3.4 显示了 2011-2020 年间城镇和农村人口的数量和比例。由此可见,到 2020 年,全国农村人口将达到 50992 万,比 2011 年少 13997 万人,年均下降速度为 3.05%;农村人口数占比下降 12.06 个百分点,2020 年农村人口占比为 36.11%。随着中国工业化的发展、城市化进程发展,农村人口在城市的聚集,而不是像过去一样,从农业人口变成非农业人口。反映了我国城镇化建设加速发展的速度,农村人口逐渐转变为城镇人口。与此同时,伴随着工业化、城市化的发展,农业剩余劳动力也开始流向城市,从而促进了农村人口向城镇地区流动,使得城乡间人口结构发生改变。但近年来,转移趋势有所弱化,其原因在于,我国出台的三农政策给农村居民带来了合适的就业岗位。并且在乡村振兴的实施下,已经出现

了劳动力重返农村的现象。

农产品具有季节性，不易于储存，损耗率高，中国农产品的损耗率远远高于发达国家的平均损耗率。因此，农产品的加工变得非常重要，它能够提高农产品的附加值，降低损耗，延长保质期以适应消费者多样化需求。伴随着经济不断发展，人们生活水平也在不断提升，人们的食品消费和消费的资金结构也在发生变化，对于农产品加工食品，休闲食品、快餐食品需求量急剧上升，给我国大力发展农产品加工企业带来良好的空间。

表 3.4 2011 年—2020 年我国人口情况

年份	总人口 (万人)	城镇		乡村	
		人口数 (万人)	比重 (%)	人口数 (万人)	比重 (%)
2011	134916	69926.96	51.83	64989.04	48.17
2012	135922	72174.58	53.10	63747.42	46.90
2013	136726	74502.00	54.49	62224.00	45.51
2014	137646	76737.65	55.75	60908.36	44.25
2015	138326	79302.30	57.33	59023.70	42.67
2016	139232	81924.11	58.84	57307.89	41.16
2017	140011	84342.63	60.24	55668.37	39.76
2018	140541	86432.72	61.50	54108.29	38.50
2019	141008	88426.12	62.71	52581.88	37.29
2020	141212	90220.00	63.89	50992.00	36.11

(2) 流通客体

农产品流通的对象是流通中的农产品，其被赋予商品价值。表 3.5 列示了我国主要农产品产量，总体上看，2011—2020 年的 10 年间，我国的粮食，油料，水果和奶类、蔬菜和其他主要农产品产量呈逐年上升态势，粮食从 2011 年的 58849 万吨增加到 2020 年的 66384 万吨，年均增长 1.3%。棉花，奶类的产量呈减少的趋势，棉花从 2011 年的 651.9 万吨下降到 2020 年的 610.3 万吨。农产品总量总体是增加的，这也意味着农产品流通规模在逐渐扩大。在产量结构上，粮食、蔬菜产量大，是农产品的主要产出对象。

表 3.5 2011 年—2020 年我国主要农产品产量（万吨）

年份	粮食	油料	棉花	水果	奶类	肉类	蔬菜
2011	58849.0	3212.5	651.9	21018.6	3262.8	8023.0	59766.6
2012	61223.0	3285.6	660.8	22091.5	3306.7	8471.1	61624.5
2013	63048.0	3348.0	628.2	22748.1	3118.9	8632.8	63198.0
2014	63965.0	3371.9	629.9	23302.6	3276.5	8817.9	64948.6
2015	66060.0	3390.5	590.7	24524.6	3295.5	8749.5	66425.1
2016	66044.0	3400.0	534.3	24405.2	3173.9	8628.3	67434.2
2017	66161.0	3475.2	565.3	25241.9	3148.6	8654.4	69192.7
2018	65789.0	3433.4	610.3	25688.4	3176.8	8624.6	70346.7
2019	66384.0	3493.0	589.0	27400.8	3297.6	7759.0	72102.6
2020	66949.2	3586.4	591.0	28692.4	3529.6	7748.4	74912.9

（3）流通载体

交通基础设施对农产品的流通起着至关重要的影响，是确保流通得以顺畅进行的关键所在。交通基础设施作为一个国家或地区经济发展的基础条件之一，也是促进农业现代化水平提高的主要因素。伴随着中国交通基础设施的持续建设，铁路，公路已初具规模、水路与空中交通是一个整体布局。这些交通设施不仅可以促进物流产业发展，还能有效地推动农业生产的发展。在农产品流通领域中，各种交通方式均扮演着重要角色。

其中利用铁路、水路运输成本较低、平均一次运货量；使用公路和水运进行运输的费用较高，但一次运送的货物数量多。公路运输速度很快，一般可直达目的地，航空运输具有效率高、耗时少，适用于远距离，易变质的产品输送。在综合交通运输体系中，铁路运输具有明显的比较优势。表 3.6 显示了 2020 年铁路里程为 14.6 万公里，比 2011 年增长 5.31 万公里，年平均增长率 4.0%；道路里程 519.81 万公里，比 2011 年增长 109.17 万公里，年平均增长率 2.3%；水运里程 12.77 万公里，比 2011 年增加 0.31 万公里，年平均增长率 0.27%。

表 3.6 2011 年—2020 年我国交通运输线路长度

年份	铁路里程 (万公里)	公路里程 (万公里)	水路里程 (万公里)
2011	9.32	410.64	12.46
2012	9.76	423.75	12.5
2013	10.31	435.62	12.59
2014	11.18	446.39	12.63
2015	12.1	457.73	12.7
2016	12.4	469.63	12.71
2017	12.7	477.35	12.7
2018	13.17	484.65	12.71
2019	13.99	501.25	12.73
2020	14.63	519.81	12.77

2020 年，我国货物运输总量为 4735564 万吨，铁路运输量 445761 万吨，占货物运输总量 9.4%，公路货运量为 3426413 万吨，占货物运输总量 72.3%，水路货运量为 761630 万吨，占货物运输总量 13.9%。从表 3.7 可见，我国不断提高基础设施建设的水平，铁路、公路、水路这三种交通运输方式的线路里程和货运量都是逐年增加，其中，公路货运量占了全国货运量的主要部分，说明了公路运输在中国农产品流通中起着决定性作用，以运输方式为主。

表 3.7 2011 年—2020 年我国交通货物运输量

年份	货物运输量 (万吨)	铁路货运量 (万吨)	公路货运量 (万吨)	水运货运量 (万吨)
2011	3696961	393263	2820100	425968
2012	4100436	390438	3188475	458705
2013	4098900	396697	3076648	559785
2014	4167296	381334	3113334	598283
2015	4175886	335801	3150019	613567
2016	4386763	333186	3341259	638238
2017	4804850	368865	3686858	667846
2018	5152732	402631	3956871	702684
2019	4713624	438904	3435480	747225
2020	4735564	445761	3426413	761630

3.2.2 农产品流通效率的测度

(1) 农产品流通效率的评价方法

衡量农产品流通效率较为复杂，它不同于一般生产过程效率，也不同于市场绩效评价等测量，而评价方法则可互相参考，互相利用。因此，在农产品流通效率评价方面要采用多种方法来综合考虑影响因素，才能全面反映出农产品流通的整体情况。通常农产品流通效率的评价方法大多从定性与定量的角度入手。定性评价法有很多评价方法，主要是对农产品的流通效率进行定性的分析如，调查分析法，专家评价法等。另一类为定量评价法，对农产品流通效率进行定量分析，常用的是比率分析法、模型评价法等。多数学者都运用定量分析法对农产品流通效率进行研究，以比率分析法为例，判定效率高或低的办法是直接算出产出和投入之比，比较简单，但适用性比较局限，主要用于处理一些数据比较容易获取的情况，如劳动生产率和土地生产率之类的效率研究。衡量农产品流通效率时，是一种多投入指标和多产出指标的体系，比较复杂，比率分析法处理不了，通常采用的是模型评价法，它是通过设计评价指标体系，构造与实际情况相符的评价模型和采用某些具体方法进行研究和统计，比如因子分析法、层次分析法等，但由

于选取的指标体系和构建模型的不同,测度出的结果也有一定的差异。本文结合实际情况和第三章中的内容选取 DEA(数据包络法)的研究方法来测度出我国 30 个省的农产品流通效率值。

常见 DEA 模型包括 C2R 和 BC2 模型,按投入还是产出各有侧重,也可以划分为投入导向型、产出导向型与非导向型 3 种类型。数据包络分析(DEA)是一种基于线性编程和有效边界技术视角的相对效率评估方法。此法具有许多其他办法所不具备的特点,因此,它被广泛应用于各种领域。本文将对其进行简要介绍。首先 DEA 方法主要运用于测量多个投入和多个产出的指标体系的相对效率值,不需要考虑中间环节的种种因素干扰;其次是此方法开始就假定选取的投入和产出指标之间本身存在某种联系,但这些指标之间不需要建立明确的函数关系;三是应用 DEA 方法计算效率值的时候,不需要都对数据进行无量纲化处理,保留了数据的原始性,使得数据具有很强的客观性。一般地,决定使用 DEA 方法进行效率值的研究时,应该首先明确需要评价的目标和对象,其次根据选取的指标体系来构建相应的投入-产出指标模型,最后再进行 DEA 的测算,并根据实际情况不断调整指标体系。由此可见,DEA 的方法非常适合用于评价我国 30 个省的农产品流通效率。

(2) 指标选取和数据来源

通过运用 DEA 方法对中国农产品流通效率进行研究,需要确定评价体系当中的投入和产出指标。结合实际处理数据当中可获得性,本文选取的具体指标分别是:劳动、资本、交通基础设施作为投入指标,主要农产品交易市场交易额、农产品流通增加值作为产出指标来衡量,如下表 3.8 所示。

农产品流通从业人员数量(X_1)是对参与农产品流通过程的劳动力投入进行衡量,但由于没有专门的数据指标,故无法直接衡量该指标。欧阳小讯(2011)用年底农村商贸从业人员、物流从业人员的人数来衡量。也有学者用在农村搞农产品批发零售、餐饮等人数总和来表示。本文参考王仁祥(2014)在对农产品流通效率研究中劳动指标的选取方法,计算方法比较复杂,但能够比较准确地计量农产品流通过程中所涉及劳动人员的多少。运用农产品流通中涉及到的有关产业——批发零售业、交通运输仓储、邮政业等、住宿和餐饮业从业人员总人数(N)乘最终消费率(r_1),然后乘居民消费在最终消费中的比例(r_2),估算在农产

品流通过程中，从业人员与居民最后消费相匹配的那一部分，然后再乘以恩格尔系数（ e ），最终是在农产品流通过程中从业人员与居民的食物消费相匹配的那一部分，并以此来衡量参与农产品流通过程的劳动人数，即： $X1=N\times r1\times r2\times e$ 。

农产品流通中的资本存量（ $X2$ ）是农产品流通过程中资本投入的量度。由于无法直接获取农产品流通业的固定资本存量，必须找到提及的指标来加以测量。其中最常用且又容易混淆的就是资本投入的计算方法。本文参考岑磊（2015）对资本的选取方法。根据各省份对流通业中交通运输仓储和邮政业、批发和零售业、住宿和餐饮业的固定资产投资，利用永续盘存法，计算所述固定资本存量 K ，然后用 K 乘以最终消费率（ $r1$ ），再乘以居民消费占最终消费的比重（ $r2$ ），然后再乘以恩格尔系数（ e ），并以此粗略测算农产品流通资本投入，即： $X2=K\times r1\times r2\times e$ 。

交通运输线路综合长度（ $X3$ ）是农产品流通过程中重要的投入。对运输线路进行合理规划可以有效降低运输成本，提高经济效益和社会效益。本文通过参考李专等（2016）的研究将区域内交通道路综合长度作为衡量指标，用个省份每年公路、铁路、内河航道里程的加总作为交通综合里程衡量交通基础设施。计算的方法是，各地铁路，公路，水运线路的长度，根据其货运量在总货运量中的比例进行加权计算。

主要农产品交易市场交易额（ $Y1$ ）是重要的农产品流通过程中的产出指标。它不仅可以反映农产品在流通过程中的交易效率，而且还能体现出不同时期农产品流通渠道和方式所表现出来的特点与变化情况。本文主要选取粮食、油料、肉禽蛋、水产品、蔬菜以及干鲜果品类主要农产品交易市场的成交额来衡量农产品的成交额。

农产品流通增加值（ $Y2$ ）在流通业中以交通运输邮电业、批发和零售餐饮业以及住宿餐饮业的增加值 R ，再乘以最终消费率（ $r1$ ），然后乘以居民消费与最终消费之比（ $r2$ ），估计流通业产值在居民最终消费中的比例，再乘以恩格尔系数（ e ），最后的结论：流通业产值来自居民食物消费部分，并据此对农产品流通产值进行了大致的计算，即： $Y2=R\times r1\times r2\times e$ 。

表 3.8 农产品流通效率衡量的指标体系

一级指标	二级指标	单位	参考文献
投入	农产品流通从业人员数量	人	王仁祥等（2014）
	农产品流通中的资本存量	亿元	岑磊等（2011）
	交通运输线路综合长度	公里	李专等（2016）
产出	主要农产品交易市场交易额	万元	/
	农产品流通增加值	亿元	程书强等（2017）

农产品流通效率的数据主要由国家统计局、《中国农村统计年鉴》、《中国商品交易市场统计年鉴》及各省历年农村统计年鉴等提供。其中，各省、市以及自治区的统计数据都是根据各自所掌握的资料来进行整理后得出的。本文收集了我国 30 个省、市以及自治区 2011-2020 年的指标数据（由于西藏地区部分数据缺失，所以在研究时候剔除了西藏地区）。此外，因资料可及，会产生一定的统计和计算误差，有些数据可能与实际数据有所出入。

（3）实证结果分析

文章选取 2011-2020 年全国 30 个省面板数据为研究样本，利用 DEA P2.1 求得各省 10 年间的技术效率值，以及各省技术效率值对比排序，能明显看到各省农产品流通效率的不同。

表 3.9 2011-2020 年我国 30 个省份农产品流通综合技术效率的比较分析

区域	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
北京	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
天津	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
河北	1	0.995	1	1	1	1	1	1	1	1
山西	0.443	0.416	0.449	0.452	0.495	0.499	0.509	0.583	0.554	0.663
内蒙古	0.698	0.536	0.717	0.789	0.809	0.781	0.82	0.881	0.965	1
辽宁	0.622	0.566	0.643	0.655	0.66	0.745	0.724	0.953	0.936	0.75
吉林	0.714	0.532	0.685	0.704	0.656	0.617	0.532	0.571	0.513	0.671
黑龙江	0.523	0.652	0.669	0.692	0.666	0.651	0.659	0.759	0.743	0.507
上海	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
江苏	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
浙江	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
安徽	1	0.978	1	0.966	0.895	0.895	0.891	0.89	0.859	0.924
福建	0.887	0.85	0.969	0.951	0.896	0.892	0.852	0.86	0.854	0.774
江西	0.765	0.748	0.756	0.743	0.671	0.696	0.683	0.703	0.708	0.815
山东	0.978	0.949	0.913	0.987	1	0.986	0.994	1	1	1
河南	0.766	0.793	0.769	0.764	0.701	0.676	0.688	0.797	0.753	0.681
湖北	0.651	0.619	0.653	0.665	0.651	0.644	0.656	0.633	0.645	0.602
湖南	0.853	1	0.876	0.92	0.896	0.883	0.847	0.781	0.72	0.811
广东	0.931	0.943	0.917	0.936	0.883	0.89	0.868	0.856	0.864	0.799
广西	0.664	0.629	0.732	0.717	0.694	0.685	0.623	0.593	0.564	0.586
海南	0.515	0.554	0.744	0.775	0.728	0.678	0.67	0.592	0.626	0.712
重庆	0.664	0.638	0.628	0.609	0.583	0.599	0.618	0.634	0.618	0.631
四川	0.669	0.493	0.538	0.572	0.582	0.63	0.679	0.674	0.615	0.47
贵州	0.638	0.631	0.711	0.671	0.606	0.576	0.518	0.509	0.451	0.668
云南	0.768	0.697	0.845	0.845	0.805	0.81	0.772	0.822	0.797	0.703
陕西	0.482	0.485	0.503	0.468	0.443	0.433	0.434	0.439	0.421	0.49
甘肃	0.645	0.607	0.635	0.594	0.525	0.49	0.471	0.467	0.438	0.405
青海	0.448	0.419	0.438	0.457	0.422	0.409	0.356	0.359	0.312	0.287
宁夏	0.479	0.404	0.511	0.5	0.509	0.719	0.592	0.692	0.631	0.693
新疆	0.501	0.490	0.562	0.569	0.553	0.521	0.621	0.932	0.802	0.713
东部	0.883	0.874	0.910	0.918	0.905	0.906	0.894	0.905	0.904	0.885
中部	0.713	0.697	0.730	0.744	0.716	0.705	0.698	0.733	0.718	0.742
西部	0.588	0.540	0.597	0.587	0.559	0.576	0.562	0.614	0.565	0.562
中国	0.743	0.721	0.762	0.767	0.744	0.747	0.736	0.766	0.746	0.745

表 3.10 2011-2020 年各省份农产品流通综合技术效率均值排名比较分析

城市	均值	排名	城市	均值	排名
北京	1	1	辽宁	0.725	16
天津	1	2	海南	0.659	17
上海	1	3	黑龙江	0.652	18
江苏	1	4	广西	0.649	19
浙江	1	5	湖北	0.642	20
河北	0.999	6	新疆	0.626	21
山东	0.981	7	重庆	0.622	22
安徽	0.930	8	吉林	0.619	23
广东	0.889	9	贵州	0.598	24
福建	0.878	10	四川	0.592	25
湖南	0.859	11	宁夏	0.573	26
内蒙古	0.799	12	甘肃	0.528	27
云南	0.786	13	山西	0.506	28
河南	0.739	14	陕西	0.459	29
江西	0.729	15	青海	0.391	30

根据 DEAP 2.1 的数据结果可以看出，我国农产品流通效率整体处于上升趋势，主要是由于我国在相关政策的支持下，社会经济发展水平不断得以提升，经济形势总体平稳，排名前五省分别为北京，天津，上海，江苏和浙江。

北京、天津和上海是我国三个直辖市，处在东部地区，又是本区域经济比较发达的省市，从供给方面来看，北京，上海农产品流通企业种类繁多，管理体系及经营环境较为齐全，拥有成熟的农产品流通链条与环境；从需求方面看，由于人口较多，居民对于农产品的需求旺盛。因此，这三个城市在进行农产品供应链管理时，可以将自身的优势结合起来，形成自己独特的优势。江苏属中国东部，全省地势条件较好，基本上属平原地区，建设道路和其他基础设施更加便利，投资更少，道路上交通十分方便。而且省内长江经过，船运交通十分方便。二是江苏气候宜人，水资源充足，自然灾害相对较少，适用于农产品生产。最后由于江苏属于沿海省份，受益与发达的经济体系，且与外界接触方便，农产品市场信息传递比较通畅，流通效率自然就高；浙江有“鱼米之乡”的美称，地理位置比较优越，处于平原地区，交通比较便利。省内受季风气候的影响，降水比较丰富，适宜甘蔗水稻等优质农产品的种植。省内的经济发展水平较高，电子商务等新兴技术比较发达，农业现代化水平居全国前列，农产品流通更加畅通。

宁夏、甘肃、青海这些省综合技术效率从全国来看都比较低。造成这种情况

主要是因为其农业发展水平比较低。第一，由于这些地区均属于西部省份，地理位置相对闭塞，道路交通和网络等，基础设施不完善，与全国平均水平存在一定的差距。因此，要想在激烈的竞争中取得优势地位，必须加大对其进行交通建设力度，提高道路运输能力。二是这些地区气候环境恶劣，对农产品生产不利，农产品产量偏低。这些地区农业基础较差，农村劳动力素质不高，导致农业科技水平低，影响了农产品质量的提高。最后是这些地区的农产品批发和零售市场，集贸市场少，分布亦不合理，农产品流通体系不完善等问题，从而造成其农产品流通效率较为低下。山西农产品流通效率与全国相比也是比较低，这一方面，由于山西农产品零售市场众多，但是分布不尽合理，固定资产利用率不高，妨碍农产品流通效率提高。另一方面，数据收集以及处理过程可能错在失真，造成结果与实际情况之间存在偏离，通过对数据对比发现，山西农产品流通从业人员数量投入多，但相对而言产出量较小，故而也导致了农产品流通效率较低。总体看，虽有个别省份有异常情况，但全国各省份农产品流通效率符合实际情况。

分析了各地农产品流通效率，东中西部的农业资源禀赋和农村市场发育程度不同，导致了农产品流通效率的差距，东部地区最高，中部地区次之，西部最低。东部地区省份经济较为发达，具有良好的农产品流通效率发展优势。中部和西部省份虽然都具有一定的优势，但也不具备快速发展条件。中部地区农产品流通效率居中，与中部各省份宏观经济发展水平较为一致。近年来西部地区农产品流通效率呈持续上升趋势，由于近年来西部各省基础设施建设的持续推进，创新并打开农产品销路，并利用一带一路地理位置优势，持续推动农产品流通效率提高。但是，因为农产品流通效率的高低，既和政策支持密切相关，业地方经济发展情况，交通基础设施条件，农产品流通要素的投入能力与其他影响因素显著相关，因此，从整体上看，西部地区农产品流通效率最低。

第4章 数字经济发展对我国农产品流通效率的实证分析

4.1 计量模型构建

4.1.1 指标选取

本文对数字经济发展水平对农产品流通效率的影响进行研究，农产品流通效率是被解释变量，数字经济发展水平为解释变量。在此基础上，介绍控制变量，降低因漏掉重要变量导致内生性偏差。本论文是在以往学者的研究基础上进行研究，结合收集资料的实际情况，最后选择了4个控制变量：

(1) 农产品交易市场数量 (NJ)

农产品交易市场作为农产品流通过程中的重要载体，这对于促进农产品流通效率有着非常重要的意义，农产品交易市场的多寡将影响到农产品流通效率。本文参考何新（2021）的做法，并在此基础上根据数据的可获得性，本文采用农产品市场数量当作农产品交易市场数量，并对其作对数处理，表示为 $\ln(NJ)$ 。

(2) 对外开放程度 (KF)

对外开放程度这一外部环境因素，影响着农产品流通效率的高低。如何科学测度和评价我国农业开放程度，是提高贸易便利化水平、促进产业结构调整升级、实现经济高质量发展的重要前提。本文借鉴了程书强等（2017）的研究方法，以进出口贸易总额与GDP之比来度量对外开放程度。

(3) 劳动力素质 (LD)

农产品流通中，劳动力是一个不可或缺的要素，但是，并非劳动力数量越多，效果越好。随着劳动力受教育程度日益增加，会使得新技术、新想法的产生，为农产品流通带来新的活力。刘亚楠（2017）等用劳动力文化水平来衡量劳动力素质。具体公式为： $LD = (\text{文盲人数} * 1 + \text{小学学历人数} * 6 + \text{初中学历人数} * 9 + \text{高中和中专学历人数} * 12 + \text{大专及以上学历人数} * 16) / 6 \text{ 岁以上人口总数}$ 。一般来说，人力资本的文化水平越高的，越有利于当地农产品流通效率的提高，根据资料的可获得性，本文用乡村平均受教育年限来衡量劳动力素质水平，并对其作对数处理，表示为 $\ln(LD)$ 。

(4) 经济发展水平 (JF)

经济发展水平是影响农产品流通效率的重要环境因素，本文用各省份人均

GDP 来表示当地的经济发展水平，再获得数据之后，对 2011-2020 年的人均 GDP 指数进行平减，以此作为衡量指标。

4.1.2 模型设定

根据以上面板模型，并对控制变量的选取介绍，考虑到在现实中 30 个省份之间存在不同的差异，造成各省多元回归方程不同，并且存在着不随时间推移而改变的遗漏变量，故使用固定效应模型进行估计。文章构建了数字经济发展水平影响我国农产品流通效率研究多元回归模型如下：

$$ACE_{it} = \alpha_i + \beta_1 DEDCI_{it} + \beta_2 \ln(NJ)_{it} + \beta_3 KF_{it} + \beta_4 \ln(LD)_{it} + \beta_5 JF_{it} + \mu_{it}$$

$$i=1, 2, 3, 4, \dots, 30 \quad t=1, 2, 3, 4, \dots, 10 \quad \text{式 (4.5)}$$

其中 ACE_{it} 是被解释变量，也就是农产品流通效率， $DEDCI_{it}$ 是解释变量，也就是数字经济发展水平， $\ln(NJ)_{it}$ 、 KF_{it} 、 $\ln(LD)_{it}$ 、 JF_{it} 分别为控制变量， α_i 是截距项， β_{it} 是解释变量的相应系数， μ_{it} 为随机扰动项。

本文选取部分控制变量的数据波动较大，可能会导致异方差的问题，因此，依据计量经济学理论，对该部分数据采取了对数处理，以减弱或消除异方差，另外对外开放程度（KF）和经济发展水平（JF）相对稳定，为减少实验的偏差，不对其采取对数处理。以上所涉及的各项变量指标的描述性统计如下表 4.1 所示：

表 4.1 各项指标变量的描述性统计

variable	N	mean	p50	sd	min	max
ACE	300	0.755	0.727	0.167	0.405	1
DEDCI	300	1.287	1.131	0.724	0.212	3.108
lnNJ	300	2.966	2.890	1.037	0	5.069
KF	300	0.539	0.310	0.583	0.017	3.017
lnLD	300	2.220	2.212	0.0940	2.011	2.548
JF	300	5.639	4.850	2.731	1.641	16.49

4.2 实证结果分析

4.2.1 基准回归结果

运用 stata19.0 软件，基于我国 2011-2020 年省级面板数据的研究样本，采用多元回归分析方法，构建固定效应模型，分析数字经济发展水平对于我国农产品流通效率的影响。此外，由于扰动项在同一省份不同年份还存在自相关，故采

用普通标准会出现误估计，其结果不是非常精确。在利用聚类稳健标准误进行建模时，对扰动项自相关进行优化，因此，本研究选择使用聚类稳健性的标准误模型对回归结果加以说明，成果如下表 4.2 所示：

表 4.2 全国面板数据回归结果

变量	(1) ACE	(2) ACE	(3) ACE	(4) ACE	(5) ACE
DEDCI	0.035*** (2.92)	0.040*** (3.18)	0.054*** (3.70)	0.039** (2.54)	0.065** (2.62)
lnNJ		0.032 (1.16)	-0.012 (-0.43)	-0.013 (-0.49)	-0.020 (-0.77)
KF			0.132*** (3.82)	0.129*** (4.00)	0.152*** (4.18)
lnLD				0.330* (1.80)	0.348* (1.95)
JF					-0.014 (-1.68)
_cons	0.710*** (45.79)	0.607*** (6.82)	0.651*** (7.19)	-0.059 (-0.15)	-0.046 (-0.12)
N	300	300	300	300	300
r2	0.113	0.127	0.189	0.203	0.228

注：括号中的数值为 t 检验值，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平，回归均聚类至省份层面

根据上表回归结果表明，数字经济发展水平与农产品流通效率估算系数均为正值，并且在 5%水平上显著，这说明数字经济的发展改善能够推动地方农产品流通效率。数字经济发展水平每提升 1%，都会提高农产品流通效率 0.065 个单位，数字经济迅猛发展，给农产品流通带来了良好的条件。2020 年，我国数字经济规模达到 39.2 万亿元，占 GDP 的比重为 38.6%，直播带货的快速发展成为一种新的农产品销售方式，很多农户利用短视频等带货方式，拓宽农产品的销售渠道，也促进了农民收入。数据显示 2020 年农民收入比 2011 年增长了一倍。近年来，随着数字经济的快速发展，逐渐成为支撑宏观经济稳定发展的新动能。特别是新冠肺炎疫情迅速扩散波及各行各业的情况下，电子商务、在线办公、在线教育等新模式的出现，数字平台的建立形成丰富的资金流和信息流，弱化信息不对称性，强化农户和消费者之间的连接，切实降低物流成本，减少交易时间，大大地推动了农产品流通效率。

所选取的控制变量中,通过回归结果可以看出,对外开放程度对农产品流通效率呈正向关系,并在 1%水平上显著。表明随着对外开放程度的发展能够促进农产品流通效率的提升。对外开放程度每提升 1%,农产品流通效率就提高 0.152 个单位。这说明随着对外开放程度的不断加深,国际间的协作日益密切,与之相对应,农产品交易合作也更加丰富,并且相关的交易体制政策也在不断完善,对农产品流通效率的促进作用也逐渐增强,具有更广泛的发展前景。

劳动力素质对农产品流通效率呈正向关系,在 10%的水平上是显著,说明劳动力素质的提高都能够促进农产品流通效率的提升。劳动力素质每提高 1%,农产品流通效率就提高 0.348 个单位。在我国教育政策的大力支持下,国民素质在不断地提升,农村的劳动力素质也在进一步提升,原有的农户紧跟时代,学习新技术,也有大量的优质年轻劳动力选择到农村进行农业创业,为农产品流通带来新技术,新观念,会进一步的提高农产品流通效率。

农产品交易市场的数量对于农产品流通效率的影响并不明显。从理论上分析农产品交易市场的不断扩大,能够在市场上进行较多农产品交易,还可以形成规模经济,可以有效地促进本地农产品流通效率。但现实中农产品交易市场的集中度并不高,有的省份农产品市场不多,相应基础设施薄弱,市场管理滞后,使管理成本增加,抵消了规模经济的利益。另一方面,市场中的交易主体众多,如果市场过于集中,就会导致信息不对称,降低了农产品流通效率。所以交易市场的数量对农产品流通效率的提高并没有明显的促进作用。

经济发展水平对农产品流通效率作用不显著。经济发展水平能够反映各省份对流通领域固定资产的投资能力,近年来各省份物流固定资产每年都会增加,但是由于各个省份技术和管理水平的落后,经济发展水平的提高并没有发挥出想要的促进效果,反而造成了经济资源浪费。因此经济发展水平对农产品流通效率影响不显著。

4.2.2 稳健性检验

替换核心变量是稳健性检验中较为常见的一种做法,因此,这一部分本文选择使用替换核心解释变量来检验稳健性,为保证文中结论可靠准确,在该部分,核心解释变量 DEDCI 将采用熵值法对数字经济发展水平进行衡量的 DEDCI_X 来进行替换。回归结果如表 4.3 所示。

表 4.3 替换核心解释变量的稳健性检验模型与原模型的对比

变量	检验模型	基准模型
	ACE	ACE
DEDCI		0.065** (2.62)
DEDCI_X	0.050** (2.413)	
lnNJ	-0.041 (-1.541)	-0.020 (-0.77)
KF	0.126*** (4.614)	0.152*** (4.18)
lnLD	0.393* (1.881)	0.348* (1.95)
JF	-0.008 (-1.392)	-0.014 (-1.68)
_cons	0.082 (0.169)	-0.046 (-0.12)
<i>N</i>	300	300
<i>r</i> ²	0.209	0.228

注：***, **, *分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著；括号中的数值为 t 检验值。

通过上表可以得出，再替换核心解释变量之后，新的回归结果与基准回归结果一致，新模型当中的数字经济发展水平仍在 5%水平上显著为正，对农产品流通效率的提升起到明显的促进作用。由此可见基准模型中的回归结果具有一定的稳健性。

4.2.3 异质性分析

通过上文可知，我国东、中和西部地区的数字经济发展水平虽均呈增长态势，但是各区域之间有很大的差别。本文在此分区域分样本回归的，地区划分与前文中一致。东、中和西部 3 个区域回归结果如表 4.4 所示。

表 4.4 基于地区差异的异质性检验

变量	东部地区 ACE	中部地区 ACE	西部地区 ACE
DEDCI	0.037* (1.81)	0.082** (3.10)	0.055** (2.65)
控制变量	是	是	是
N	120	90	90
r ²	0.158	0.535	0.518

3 个区域回归结果表明，数字经济发展程度对东，中，西部农产品流通效率均呈现明显促进作用，分别为 10%、5%和 5%的水平上显著。这种作用中部最为显著，其次是西部，最后是东部，数字经济发展水平每提升 1%，都会带来农产品流通效率分别提升 0.082、0.055、0.037 个单位。中部地区正经历着数字经济所产生经济效益的释放，流通过程基础设施也相对齐全，推动数字经济发展，能更好促进农产品流通效率提升。而西部地区由于受交通基础设施影响、地理位置等多方面的不利因素，使得数字经济发展程度不高，相比中部地区农产品流通效率提升作用有所下降。东部地区拥有较好的地理位置、国家提供较大的政策支持力度以及先进的科技水平，使得东部地区数字经济发展水平较高，相关的基础设施建设完善，发展数字经济带来的边际效应减小，因此对于农产品流通效率没有中西部明显。

第5章 研究结论与对策建议

5.1 研究结论

本文研究数字经济对我国农产品流通效率的影响作用,基于2011-2020年间30个省份面板数据,利用主成分分析法,从数字基础设施、数字化应用、数字金融普惠发展3方面选取7个二级指标,构建指标体系来测度我国各省份的数字经济的发展程度。通过构建投入产出指标体系,利用数据包络分析法测度出我国农产品流通效率。最后通过建立回归模型,研究影响作用。基于此,本文章得出以下结论:

(1) 总体可以得出我国数字经济在10年间呈现出逐年上升的趋势。分地区来看,各地区之间呈现出非均衡发展态势,我国东部地区数字经济增长最快,与其他区域及全国平均水平比较均较高;我国中部地区数字经济发展较高,且比全国平均水平略高;数字经济在西部地区发展速度最慢且低于全国平均水平,我国数字经济由东部地区向西部地区不断减缓的发展趋势。

(2) 我国农产品流通效率总体上处于不断提高的趋势。从区域上看,我国农产品流通效率东部地区最高,中部地区次之,西部地区最低。

(3) 从回归结果看,全国数字经济发展可以提升我国农产品流通效率的快速发展。对外开放程度和劳动力素质也可以促进我国农产品流通效率的提升,分三大区域看,东部、中部和西部地区的数字经济发展都能够促进当地农产品流通效率的发展。

5.2 对策建议

5.2.1 充分利用数字经济平台, 拓宽农产品销售渠道

由实证的结果可以发现,发展数字经济,可以推动农产品流通效率提高。近年来,随着数字经济的大力发展,借助数字平台进行农产品销售,极大地变革了农产品流通的传统渠道与模式,催生出与农产品流通相关的新兴行业,减少了中间的流通环节,缩短了交易时,减少交易成本,农产品的流通效率得到改善。因此,为强化数字经济在农产品流通中的推动作用,国家应大力发展各省份数字经济,抓住“数字经济”的机遇,充分利用新兴电商模式销售农产品,通过为农村提供相关技术培训,让农户利用现场直播、短视频拍摄等为农产品带货。增加农

产品网上交易平台，支持物流、电商、相关大数据的发展，扩大农产品数字平台的交易规模，提升交易质量，拓宽农产品的销售渠道，打造线上与线下一体化销售模式。

根据实验结果表明，东部地区的数字经济的发展要远远高于中、西部地区，但西部地区的数字经济发展却最滞后。所以中、西部省份应借鉴东部地区数字经济的先进思维方式与数字技术，依据自身的条件迅速发展起来，达到东中西地区的和谐发展。

5.2.2 改进基础设施建设

基础设施以信息化基础设施和交通基础设施建设为主，交通基础设施建设在农产品流通中具有举足轻重的投资作用，强化交通基础设施建设，能够促进农产品的流通效率。政府要加大对农业的资金投入，为农民提供更多便利条件，增设公路和铁路，水路交通要道的投资，流通过程中的重要地点设立转运中心，保证农产品快速运输至市场。通过大力发展农村电子商务，推动农产品流通，减少农产品流通成本。物流运输对农产品流通环节的完成具有举足轻重的作用，在当前电商销售扮演着举足轻重角色的大环境下，要不断加大建设力度，完善交通环境，夯实促进农产品流通基础。增加光缆长度，提高互联网普及率，提升信息化水平，互联网络基础设施的建设对数字经济的发展程度产生直接的影响。我国西部地区，无论是交通基础设施建设，还是互联网基础设施建设均处于滞后状态，所以当地省份应当加强相关建设，加大投入，弥补不足，提升信息化水平。同时通过一带一路发展战略带来的发展机遇，加大对农产品流通领域基础设施建设，构建畅快高效交通网、信息网，以提高农产品流通效率。

5.2.3 加大对外开放程度

对外开放程度是影响农产品流通效率的重要外界因素，改革开放 40 多年以来，我国对外开放的程度越来越大，我国农产品流通方式、流通结构、流通形态等各方面都发生了根本性变化。国内市场和国际市场充分接轨，使国内市场在全球市场占据先导力量，还加速国内农产品流通市场迅速转变。同时，在国家政策支持和相关部门的共同努力下，我国农产品流通渠道呈现多元化趋势，流通规模不断扩大。在改革开放日益发展的今天，各省市间也逐步打破了独立的局面，向城市圈，城市群方向发展，整个流通领域越来越具有共享性，逐步达到最大限度

地利用资源、降低消耗、节约成本的目的，提升流通效率。从实证结果可以看出，对外开放程度与农产品流通效率之间呈正向关系，加大对外开放程度可以促进我国农产品流通效率。

5.2.4 提高劳动力素质

劳动力人才对农产品流通效率有重要影响。实证结果表明，我国劳动力素质和农产品流通效率呈正向相关关系，表明劳动力素质的提高，能够在某种程度上极大地推动农产品流通效率的提高，尤其是在经济不断发展，教育水平也在不断提升的今天，农民知识水平越来越高，视野不断开阔，大量高学历人才选择回到农村从事农业，从而使农产品流通效率得到了很大提高。

在此基础上，应采取以下措施。第一，改善农产品流通领域人才社会待遇，为就业创造宽松的环境等等，避免高素质人才流失，让人才留下来。第二，构建人才培养体系，培育电子商务人才。政府加大市场主体电子商务技能培训力度，增强他们参与发展电子商务的能力。一方面可与大专院校通力协作，造就一批通晓计算机和管理运营的复合型人才；另一方面是电商行业协会的助推，培养本专业需要的人才；第三，可以充分利用京东、阿里等电商企业的内部培训机构，委托民营培训机构为农村电商产业培养人才，从而给农产品流通业带来人才保障。

5.3 不足与展望

本文的研究是在查阅大量文献的基础之上展开研究，但终究还是存在不足之处：一是理论基础部分有所欠缺；二是利用主成分分析法衡量数字经济发展水平是，由于一些数据无法获取，选取的一些指标比较宏观，导致没有很准确的反应出数字经济发展状况，可能在最后的实证结果出现一定偏差；三是在选取 DEA 方法衡量农产品流通效率时，由于很多指标统计数据无法获取，选取了替代指标，所以统计后的结果存在误差。这三方面的是本文的不足之处，也是以后可以进一步改进的方向。

参考文献

- [1] Anrooy R.V. Vertical Cooperation and Marketing Efficiency in the Agriculture Products Marketing Chain : A National Perspective from Vietnam [R/OL]. FAO Working Paper, 2003.
- [2] Bain J.S. Industrial Organization [M]. New York: John Wiley & Sons Ltd., 1959:40.
- [3] Billon M, Lera-Lopez F, Marco R. ICT use by households and firms in the EU: links and determinants from a multivariate perspective[J]. Review of World Economics, 2016, 152(4).
- [4] Clark F.E. Criteria of Marketing Efficiency [C]. This paper Was Read at the Thirty -third Annual Meeting of the American Economic Association Held in Atlantic City,1990.
- [5] Cohen S S , Zysman J , Delong B J . Tools for Thought: What is New and Important about the "Economy"[J]. Ucais Berkeley Roundtable on the International Economy Working Paper, 2000, 8(3):1-116.
- [6] Feng Li. The digital transformation of business models in the creative industries: A holistic framework and emerging trends[J]. Technovation, 2020,92-93:
- [7] Huang H. How Does Information Transmission Influence the Value Creation Capability of a Digital Ecosystem? An Empirical Study of the Crypto Digital Ecosystem Ethereum [J]. Sustainability, 2019,11(19): 1-16.
- [8] Lane, Neal. Understanding the Digital Economy.[J]. Presidents & Prime Ministers, 1999.
- [9] Miller P, Wilsdon J. Digital Futures — An Agenda for a Sustainable Digital Economy[J]. Corporate Environmental Strategy, 2001, 8(3):275-280.
- [10] Michael Kyobe. Factors Influencing SME Compliance with Government Regulation on Use of IT: The Case of South Africa [J].Journal of Global Information Management, 2009

- [11] Mavi H K, Sidhu R S, Sidhu J S. Investigating the Efficiency of Various Marketing Models and Problems of Kinnow Growers of Punjab[J]. Agricultural Economics Research Review, 2012,25 (1) : 87-97.
- [12] Mesenbourg T L. Measuring the Digital Economy [J]. US Bureau of the Census, 2001 (1) : 1-19.
- [13] Poole. Occupational Stressors among Farmers in Iran Using Fuzzy Multiple Criteria Decision-Making Methods[J]. Journal of Agromedicine,2001,04(11).
- [14] Shepherd G.S. Agricultural Price Analysis [M]. Ames: Iowa State University Press, 1963: 45.
- [15] Stern L W. El-Ansary A.L. Marketing Channels[M]. New Jersey: Prentice-Hall In ca1977:121.
- [16] Soysal M, Bloemhof-Ruwaard J M, J. G. A. J. van der Vorst. Modelling food logistics networks with emission considerations: The case of an international beef supply chain [J]. International Journal of Production Economics, 2014, 152 (2) : 57-70.
- [17] Shimamoto. Antimicrobial Peptides and Plant Disease Control[J]. FEMS Microbiology Letters, 2015,09(03).
- [18] Turcan V, Gribincea, A, Birca, I. Digital Economy-A Premise for Economic Development in the 20th Century [J]. Economy & Sociology Theoretical & Scientifical Journal 2014 (2): 109-115.
- [19] Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence[M]. New York: Mc Graw Hill, 1996.
- [20] Tompkins. E-commerce success depends on three factors [J].Industrial Engineer: IE, 2016.
- [21] Wooseung. Jang. Supply chain models for small agricultural enterprises [J].Annals of Operations Research, 2011
- [22]程书强,刘亚楠.西部地区农产品物流效率及省际差异动态研究——基于DEA-Malmquist 指数法[J].统计与信息论坛,2017,32(04):95-101.

- [23]程立茹. 互联网经济下企业价值网络创新研究[J]. 中国工业经济, 2013, (09):82-94.
- [24]丁静, 张云燕. 安徽省农产品流通效率提升路径研究——基于互联网背景[J]. 重庆科技学院学报(社会科学版), 2019, (04):45-47+51.
- [25]高盛. 关于长尾理论的我国农村电商物流发展研究[J]. 中国储运, 2015, (07):124-126.
- [26]高亚娟. 我国农产品电子商务发展策略研究[J]. 商业时代, 2011(14):35-36.
- [27]郭锦墉, 黄强, 徐磊. 农民合作社“农超对接”的流通效率及其影响因素——基于江西省的抽样调查数据[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2017, 18(05):18-24.
- [28]华慧婷, 文启湘. 供应链管理降低农村电子商务物流成本的模式探究[J]. 商业经济研究, 2018, (06):139-141.
- [29]胡青华. 长江经济带农产品流通效率影响因素实证分析——基于新经济地理学视角[J]. 商业经济研究, 2020, (09):132-135.
- [30]何新. 电子商务发展对我国农产品流通效率影响研究[D]. 重庆工商大学, 2021.
- [31]焦勇. 中国数字经济高质量发展的地区差异及动态演进[J]. 经济体制改革, 2021, (06):34-40.
- [32]贾奇. 中国数字经济发展水平测度及其影响因素统计分析[D]. 辽宁大学, 2020.
- [33]焦佳琪. 基于电子商务环境的商贸流通效率与消费者选择[J]. 商业经济研究, 2018, (22):72-74.
- [34]金赛美. 我国农产品流通效率测量及其相关因素分析[J]. 求索, 2016(09):129-132.
- [35]贾春晨. 电子商务对商品流通业的影响[J]. 中国经贸导刊, 2002(07):36-37.
- [36]康铁祥. 中国数字经济规模测算研究[J]. 当代财经, 2008, (03):118-121.
- [37]卢德娴, 吕雅辉, 张润清. 河北省农产品流通体系效率测评与影响因素研究[J]. 北方园艺, 2021, (06):150-156.

- [38]李丽,胡紫容.京津冀农产品流通体系效率评价及影响因素研究[J].北京工商大学学报(社会科学版),2019,34(03):41-50.
- [39]李霞.电子商务环境下农产品流通效率影响因素及路径研究[J].农业经济,2018,(11):133-134.
- [40]李骏阳.论电子商务对流通效率与交易费用的影响[J].商业经济与管理,2002,(08):5-8.
- [41]廖文轩.互联网对农产品流通效率的影响[D].湖南科技大学,2020.
- [42]刘军,杨渊璠,张三峰.中国数字经济测度与驱动因素研究[J].上海经济研究,2020,(06):81-96.
- [43]欧阳小迅,黄福华.我国农产品流通效率的度量及其决定因素:2000—2009[J].农业技术经济,2011,(02):76-84.
- [44]潘为华,贺正楚,潘红玉.中国数字经济发展的时空演化和分布动态[J].中国软科学,2021,(10):137-147.
- [45]单志广,徐清源,马潮江,唐斯斯,王威.基于三元空间理论的数字经济发展评价体系及展望[J].宏观经济管理,2020,(02):42-49.
- [46]孙红青.江苏省农产品电子商务发展问题及其对策研究[D].安徽农业大学,2015.
- [47]孙剑.我国农产品流通效率测评与演进趋势——基于1998~2009年面板数据的实证分析[J].中国流通经济,2011,25(05):21-25.
- [48]万晓榆,罗焱卿.数字经济发展水平测度及其对全要素生产率的影响效应[J].改革,2022,(01):101-118.
- [49]吴利琰.长江经济带数字经济发展水平测度研究[D].安徽财经大学,2021.
- [50]王瑾.电子商务发展对我国农产品流通效率影响的实证分析与政策建议[J].食品安全质量检测学报,2020,11(08):2669-2675.
- [51]王仁祥,孔德树.中国农产品流通效率评价模型构建及其应用[J].辽宁大学学报(哲学社会科学版),2014,42(04):64-73.
- [52]向书坚,吴文君.OECD数字经济核算研究最新动态及其启示[J].统计研究,2018,35(12):3-15.

- [53]徐清源,单志广,马潮江.国内外数字经济测度指标体系研究综述[J].调研世界,2018,(11):52-58.
- [54]许宪春,张美慧.中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J].中国工业经济,2020,(05):23-41.
- [55]尹元元,张灿.长江经济带农产品流通效率的时空特征及因素分解——基于2007-2016年面板数据[J].商业经济,2019,(09):113-117.
- [56]赵敏.“互联网”对农产品流通效率的影响[D].天津财经大学,2017.
- [57]张鸿,王浩然,李哲.乡村振兴背景下中国数字农业高质量发展水平测度——基于2015—2019年全国31个省市数据的分析[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2021,50(03):141-154.
- [58]张勋,万广华,张佳佳,何宗樾.数字经济、普惠金融与包容性增长[J].经济研究,2019,54(08):71-86.
- [59]张雪玲,焦月霞.中国数字经济发展指数及其应用初探[J].浙江社会科学,2017,(04):32-40+157.
- [60]赵锋,段风军.1999~2012年广西农产品流通效率及其演进趋势的实证分析[J].南方农业学报,2014,45(03):509-514.

后 记

回顾三年研究生时光，充满着感慨和收获，过去的三年，我一直是在老师、学生的引导与帮助之下，不断取得进步、继续学习，当写到这里时，也就意味着我三年的学习时光就要结束了，此时此刻，必须向那些曾对自己有过很大帮助的师生表示感谢。

论文的写作过程漫长而又曲折，在此创作结束之际，我要衷心的感谢我的导师，他对我的论文写作给出了许多建设性的意见，并且在老师的帮助下我的思维得到了较大的扩散。在日常的生活和学习中，老师也常常对我非常关心，对我耐心细致的指导和关怀使我的思维能力和写作水平得到了很大的提升，再次向尊敬的导师致以真诚的谢意。

其次，学校和学院的其他老师也在学习和生活中对我产生了较大的影响，令我不胜感激，老师们无论是学术上深厚的学术能力还是生活上丰富的人生阅历都像指明灯一样指引着我前行。同时要感谢和我一起并肩作战的同学们和舍友们，我们一起奋斗的日子将永生难忘，三年的学习时光令我们产生了深厚的感情，无论天涯海角，我们都是最好的朋友，祝愿你们前程似锦，一切顺利。

最后，我要深深感谢我的家人和朋友，正是他们无私的鼓励和支持，我才能顺利的完成研究生三年的学业，他们是我勇往直前、敢于进取的不竭动力，谢谢你们，祝愿所有给我关心和帮助的人们，健康快乐，一生幸福。