华南农业大学学报(社会科学版)
2024年第2期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY
(第23卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION)

数字金融赋能农产品出口质量的作用机制

李晓阳[a,b],王文明[a]

(西南大学 a.经济管理学院; b.国家生猪技术创新中心 重庆 400715)

摘 要: 选取2011—2021年数字金融发展指数、联合国贸易数据库以及中国县域统计年鉴等数据,基于双固定效应模型实证研究了数字金融发展对中国农产品出口质量的影响及其作用机制。研究发现:数字金融发展能够显著促进中国农产品出口质量的提升;互联网发展水平和对外开放程度通过调节效应均显著强化了数字金融发展提升中国农产品出口质量;市场化进程在数字金融提升中国农产品出口质量中存在中介效应;此外,研究还发现数字金融发展对中国农产品出口质量存在区域异质性。

关键词: 数字金融;农产品; 出口质量;区域差异

中图分类号: F304.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-0202(2024)02-0055-13

一、引言

党的十九届五中全会强调,在中国经济发展进入高质量阶段的背景下,推动高质量发展将作为“十四五”时期经济社会发展的指导方针和主要目标。随后,政府颁布的《“十四五”对外贸易高质量发展规划》明确提出,强调提升出口质量作为基本准则之一,同时将稳定和扩大出口规模、实现贸易平衡作为“十四五”时期的主要目标。此外,党的二十大进一步提出,加快建设农业强国,坚持在开放中合作、在合作中共赢,加快构建新型农业对外合作关系,实现更高水平农业对外开放,推动农业国际贸易高质量发展。因此,将农产品国际比较优势的侧重点从数量导向逐步转向质量导向,成为推动农业贸易高质量发展的新动力。然而,随着全球贸易规模快速发展,农产品出口所面临的挑战也与日俱增,提升中国农产品出口质量,成为实现中国农业对外合作高质量发展和保障中国农业可持续发展的关键环节。

数字经济是当今世界新的经济增长点,也是推动全球经济地理重塑的关键力量[1],数字金融作为数字经济的重要组成部分,改变了传统的金融服务模式[2],已经成为国家金融领域高质量发展的重要动力[3]。相对于传统金融服务,以信息技术为支持的数字普惠金融具备低门槛、低成本、高效快速、广泛覆盖、提供深度服务等特点,有助于更有效地优化资源分配[4],促进了经济全球化和贸易自由化的进程,这可以拓展应用于农产品贸易领域,为农产品出口企业提供更高效、便捷和安全的支付与结算方式,缩短跨境交易的时限;同时,数字金融的大数据实时监测技术可以让中国农产品出口企业可以更好地了解国际市场需求,优化产品质量和定位,满足不同地区客户的需求,提高农产品出口质量。

当前,数字经济的快速发展引致的数字金融与我国的对外贸易合作高质量发展的时间节点重合,数字金融能否促进中国农产品出口质量,其作用机制又是什么,这些问题的研究不仅是学术文

收稿日期: 2023-12-02 **DOI:** 10.7671/j.issn.1672-0202.2024.02.006

基金项目: 国家自然科学基金项目(71373215);重庆市政府重大决策咨询项目(2021ZB02);重庆市社会科学规划重点项目(2021NDZD08);国家畜牧技术创新中心先导科技项目(NCTIP-XD/C18)

作者简介: 李晓阳(1969—),女,四川郫县人,西南大学经济管理学院教授,主要研究方向为农业经济管理,战略规划与区域发展。E-mail:zjclxy@swu.edu.cn

献和研究领域的拓展，现实层面更是助力高水平开放和农产品贸易的高质量发展，加快实现建设“农业强国”。

目前，关于农产品出口质量的相关研究主要集中在两个方面：一是农产品出口质量现状。已有研究发现，中国农产品以中等技术产品出口为主[5]，国际竞争力不高[6]，不同种类农产品出口技术复杂度具有异质性[7]，有学者测算中国出口农产品质量呈现“正N型”变动[8]，随着质量阶梯的波动延长呈现先降后增的变动态势[9]，并提出要进一步推动加工农产品的发展，推动农产品出口质量升级[10]；二是农产品出口质量的影响因素。不少学者关注到贸易便利化[11-12]、自由贸易战略[13-14]等政策制度的推进能够显著促进农产品出口质量。而劳动成本上升[15]、不同层次的收入水平[16]、基础设施建设[17]等生产要素也会影响农产品出口质量。此外，还有学者从农民角度出发，探究农民减负[18]以及教育水平、人口老龄化[19]对农产品出口质量的影响。

尽管数字金融发展对农业领域的影响一直是学者们研究的热点之一。一些研究发现，数字金融发展有助于提高农业生产[20,4]和农民收入[21-22]，并缩小城乡收入差距[23-25]。此外，还有研究发现数字金融发展对于推动农业高质量发展也具有重要意义[26-28]。但从数字金融视角探究我国农产品出口质量的文献还十分有限，仅有研究关注到数字金融发展对中国农产品贸易的影响[29]。鉴于此，本文的边际贡献在于：(1)将数字金融纳入农产品出口质量的研究框架，扩展了数字金融的应用领域。(2)利用双固定效应模型，调节效应和中介效应实证分析了数字金融对农产品出口质量的影响与作用机制，丰富这一领域的机制阐释，并深入分析数字金融对中国东部、中部、西部三个地区农产品出口质量影响的异质性，为数字金融助推我国农产品出口质量提升提供经验证据，为以增强农产品出口质量为目标的相关政策制定提供新的政策视角。

二、理论分析与研究假设

(一)数字金融对农产品出口质量的影响

数字金融是信息技术与金融服务的有机融合，能通过多元化的机制和路径对农产品出口质量产生影响。

一方面，根据交易成本理论，有人类交往互换活动，就会有交易成本。农产品出口质量涉及到跨境交易，其交易的整个环节都有成本的增加。而与传统金融服务模式相比，数字金融具有快速、高效、便捷的服务方式，同时也可以提供更低的服务成本，打破了传统金融服务的局限和束缚[30]，为农产品出口企业提供更加便捷、高效、安全、低成本的金融服务，使得农产品出口企业可以更加专注于产品质量的提升和市场开拓，从而提高农产品出口的质量和效益。具体而言，数字金融通过订单融资、供应链融资、电子商务等新型融资服务的提供扩宽了农产品出口企业的融资渠道，降低了融资成本[3]，从而提高了农产品出口企业的生产资金水平和经营管理水平。数字金融还可以通过促进技术进步提升农业全要素生产率[31]，通过智能化管理、数据监测等功能，提高种植质量、提高种植效率，从而减少无效劳动，帮助农民在农产品生产环节中实现生产方式升级和生产成本降低，增加收益，从而提高农产品的质量和竞争力。

另一方面，根据信息传递理论，信息的不对称性使得交易双方中信息贫乏的一方处于不利地位，甚至会造成逆向选择。农业市场化程度的提高使得实行市场调节的农产品越来越多，分散的农户在进行生产经营时面临严重的信息不对称性，使农民在市场博弈中处于劣势[32]，而数字金融可以通过大数据、云计算等前沿技术降低信息的不对称性[33]，打造数字化农业产业链，在生产、加工、物流、销售等方面实现更加精细的管理，提供更高品质、更安全的农产品出口[34]，特别是可以辅助农场主、基地企业等单位和个人了解贸易国家市场信息、农产品需求和价格情况，预测市场趋势并及时进行调整。数字金融的应用，将更好地满足进口国对出口农产品的环境要求、质量要求与安全要求等多方面的需求，促进农产品的出口规模、品质和附加值的提高。

基于以上分析，本文提出假设 H1：

H1：数字金融能够提升农产品出口质量。

（二）数字金融对农产品出口质量的机制分析

1. 互联网发展水平

根据前文分析，数字金融通过降低交易环节成本和信息的不对称性，从而促进农产品的出口质量，但除此之外，数字金融的发展也受很多因素影响，其中互联网发展水平是主要因素之一[35]，近年来，数字金融技术与互联网科技融合，使得调控机制更加有效，缓解了农村居民的相对贫困[36]，为我国农业经济发展带来可持续性的动力。本文认为，技术创新理论将互联网定义为一种技术创新，通过不断的技术变革和发展，推动了数字化经济和社会的发展，数字金融通过互联网的发展，推动了农业技术的进步[37]，为农业和经济的发展创造了新的增长点，利于农产品出口贸易的增加，促进农产品出口质量的提升。

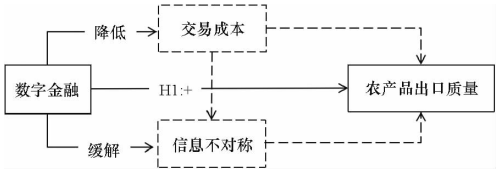


图 1　数字金融发展对中国农产品出口质量的影响路径

首先，数字金融通过互联网发展水平来降低交易环节的成本，优化并创新农业经济和技术管理水平。数字金融平台可以借助先进的数据分析、智能控制、网络运作等技术，提高农业生产效率和产品质量[4]，从而确保出口农产品的质量和安全。互联网技术、物联网技术和大数据统计技术的广泛应用，使得农产品的生产、销售、储存和运输等一系列环节的信息进一步数字化和智能化，减少出口农产品运输过程中不可避免的损耗，保证出口农产品的鲜活性；使农业生产更为绿色、智能和先进[38]，提高出口农产品的质量，生产更多符合对口进口国质量要求的农产品。

其次，数字金融平台以互联网为基础，为农业商业活动提供更为便捷的服务。基于互联网平台的数字金融工具，极大的推动了全国农业可持续发展，大幅度推动了国家农业农村现代化发展[39]，农业质量效益和竞争力稳步提高。传统的农产品出口工具如银行汇票、贸易保险等，需要消耗大量人力物力，成为数字经济时代的"短板"。而数字经济提供的网络预警风险管理系统、资信信息平台和在线支付等应用，简化了交易流程和途径，增强了交易安全性和便捷性，提高了出口农产品的交货效率，解决了传统物流和金融交易的高昂成本、低效、欺诈和撤销等多种问题[40]。数字金融平台通过为农民提供相关贷款和融资服务，解决了农村地区融资难、融资贵的问题[41]，使更多资金投入到农产品生产，大大促进了出口农产品的生产和销售。

最后，数字金融通过互联网发展水平还能够减少信息的不对称性，促进新型贸易模式和创新贸易方式的发展。数字金融与传统金融不同，更具有开放、共享、合作和创新等特征，可以为跨境电商、在线采购和移动支付等新型贸易模式提供便利和支持。而跨境电商等新型经营模式具有扩大贸易主体、丰富贸易内容、增加贸易机会等作用，从而有效推动中国出口贸易增长与转型升级[42]，这些创新性的贸易方式不仅可以拓宽农产品出口的市场和渠道，而且还能够提高出口产品的品质和品牌，提高市场竞争力。

基于以上分析，本文提出假设 H2：

H2：互联网发展水平强化了数字金融发展提升农产品出口质量的关系。

2. 对外开放程度

全球化使得全球经济贸易活动边界逐渐打破，各个国家和地区之间的经济联系和协调逐渐加强，经济发展不再局限于本国或本地区范围，《"十四五"农业农村国际合作规划》强调，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展，为农业国际合作提供了新发展空间，党的二十大强调"坚持高水平对外开放，加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局"，因此，在建设农业强国的进程中，对外开放程度已成为不可忽视的重要因素。近年

来，随着全球经济日益开放和贸易全球化趋势的加强，对外开放程度的提高为数字金融与农产品出口质量之间的关系注入了新的活力。

改革开放后，我国对外开放发展经历了“局部开放—全面开放—制度型开放”三个阶段[43]，随着全球贸易的加速和贸易全球化的不断推进，各国之间的贸易往来日渐频繁，贸易模式、贸易规则和贸易伙伴的选择也逐渐多样化，而制度型开放的出现，使得本国的经济体制和机制与国际标准对接，特别是与发达国家更高标准的规则接轨[44]，推动国内规则和制度调整或变革，形成各国普遍认可的多边规则[45,46]，积极探索国内规则变革与国际规则对接，这将拓展中国农产品贸易的目标市场，扩大农产品交易的种类规模，实现数字金融服务更加多元化，使得数字金融与农业生产联系更加紧密，为农业生产的质量和效益提供了更为全面的支持[47]，同时，规则的变化和标准的提高能够促进数字金融技术的发展和创新，提高农产品的出口质量。

基于以上分析，本文提出假设H3：

H3：对外开放程度强化了数字金融发展提升农产品出口质量。

3. 市场化水平

数字金融的发展使得市场环境更加透明化和规范化，从而有效打破了信息不对称、交易不透明、利益不均衡等制约市场化发展的障碍，对推动农产品出口市场化和优化质量具有积极的作用。数字金融借助区块链等现代数字技术，实现资金流通高效化，打破资金流通的时空局限，促进资本配置高效化，明显削弱国内市场分割，促进市场化发展[48]，畅通国内外市场资金及信息的流通，同时加速健康、安全、有序市场环境的培育，并改善中小微企业的商贸流通市场环境，使得市场更加便捷、更加快速地完成经济交流并促进各地企业间的竞争和合作，促进产业销售数字化和智能化转型升级[49]，间接推动农产品贸易转型升级，提高农产品出口质量。

另外，数字金融市场规模的快速增长和数字经济的发展趋势，在一定程度上能够促进农产品贸易供应链的数字化转型升级[50]，减少交易成本。数字化的交易可以极大地简化流程，并将其可视化，使得商业信任变得更加真实可行，推动了市场化环境的进一步透明化和规范化，从而提高了贸易交易的安全性和交易的可信性，这促使企业抓住市场机会和扩大市场份额的动力，加速实现仓储、运输、配送等贸易流通环节的数字化和智能化改造，更好地保障了农产品出口质量和市场竞争力。

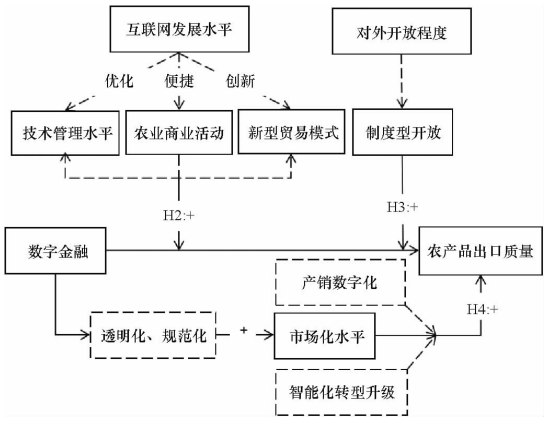


图2 数字金融发展影响中国农产品出口质量的机制分析

H4：数字金融通过促进市场化进程作用于农产品出口质量。

三、研究设计

（一）计量模型构建

通过上述理论分析，本文构建如下计量模型：

$$\ln ES_{it} = \beta_1 + \beta_2 Index_{it} + \beta_3 control_{it} + D_{year} + D_{pro} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式（1）中，ES_{it}表示i省在t年的农产品出口质量，$Index_{it}$表示i省在t年的数字金融发展指数，

$control_{it}$表示控制变量，D_{year}和 D_{pro}分别表示控制时间固定效应和省份固定效应，ε_{it}表示误差项。

为验证数字金融发展与农产品出口质量之间的作用机制，本文采用调节效应模型和中介效应模型进行实证验证分析。

为检验假设 H2 和 H3，本文借助调节效应检验机制，设定如下模型：

$$\ln ES_{it} = \varphi_1 + \varphi_2 Index_{it} + \varphi_3 Mo_{it} + \varphi_4 Index_{it} * Mo_{it} + \varphi_5 control_{it} + D_{year} + D_{pro} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中，Mo_{it}表示 i 省在 t 年的调节变量（互联网发展水平和对外开放程度），式（2）中的 φ_4 表示调节变量（互联网发展水平和对外开放程度）的调节效应。其余变量与上文一致。

为检验假设 H4，本文借助温忠麟等[51]的中介效应检验机制，设定如下模型：

$$M_{it} = \omega_1 + \omega_2 Index_{it} + \omega_3 control_{it} + D_{year} + D_{pro} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\ln ES_{it} = \delta_1 + \delta_2 Index_{it} + \delta_3 M_{it} + \delta_4 control_{it} + D_{year} + D_{pro} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中，M_{it}表示 i 省在 t 年的中介变量（市场化水平），式（3）中的 ω_2 与式（4）中的 δ_3 的乘积表示中介变量（市场化水平）的中介效应，δ_2 表示在控制中介变量后数字金融发展影响农产品出口质量的直接效应。其余变量与上文一致。

（二）数据说明

1. 被解释变量。农产品出口质量（ES_{it}）。学术界关于农产品出口质量的测算方法有许多[10]，本文则采用出口技术复杂度测算法来衡量农产品出口质量，由于西藏地区数据缺失严重，因此本文的农产品出口质量数据不包含西藏地区。本文引用刘妍和赵帮宏[52]研究农产品出口质量对农业产业升级的影响方法来衡量农产品出口质量。其测算公式如下：

第一步，采用式（5）计算 k 农产品的技术复杂度（TC_k），具体公式如下：

$$TC_k = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_{ik}/X_i}{\sum_i x_{ik}/X_i} Y_i \quad (5)$$

式（5）中，x_{ik}表示 i 省份 k 农产品的出口额，X_i 表示 i 省份全部农产品的出口总额，x_{ik}/X_i 表示 i 省份 k 农产品的出口份额，Y_i 表示 i 省份的人均国内生产总值。

第二步，在计算出某一农产品出口技术复杂度的基础上，将其加总到整个农业层面可得到 i 省份农产品出口质量（ES_i），具体公式如下：

$$ES_i = \sum_k (x_{ik}/X_i) TC_k \quad (6)$$

该方法衡量了农产品的技术含量，一定程度上可以解释农产品的出口质量。

2. 核心解释变量。数字金融发展指数（$Index_{it}$）。本文采用北京大学数字金融研究中心和蚂蚁科技集团研究院组成的联合课题组测算的数字普惠金融指数来衡量中国各省数字金融总体发展水平，为保证结果具有一定的稳健性，本文还使用数字普惠金融覆盖广度（Cov_{it}）和使用深度（Usa_{it}）等分指标作为核心解释变量。为方面数据解读，本文将核心解释变量均除以 100 进行实证分析。

3. 调节变量。互联网发展水平（*Inter*）。本文引用王瀚迪和袁逸铭[53]的研究方法，以互联网普及率（互联网宽带接入用户数占各省份人口的比重）来衡量各个省份的互联网发展水平。

对外开放程度（*Open*）。本文采用进出口总额占 GDP 比重这一常规方法[54]来衡量各省份对外开放度。

4. 中介变量。市场化水平（*Market*）。本文引用樊纲等[55]的研究方法，采用国民经济研究所历年公布的分省市场化指数来衡量一个省份的市场化发展水平。

5. 控制变量。参考已有研究[56-57,3-4]，本文选择经济发展水平、市场规模、农业生产效率、产业结构以及外商投资作为控制变量，变量定义如表 1 所示。

表1 控制变量及定义

控制变量	定义
经济发展水平（*GDP*）	用各个省份每年人均地区生产总值来表示，取对数处理；
市场规模（*Scale*）	由各省年人口数表示，取对数处理；
农业生产效率（*RCA*）	用各省年人均农业增加额表示，取对数处理；
产业结构（*Industry*）	用第一产业产值与地区生产总值的比值表示；
外商投资（*FDI*）	用外商直接投资实际使用额与地区生产总值的比值表示；

（三）数据来源与描述性统计

本文的农产品出口质量测算数据来源于国研网、联合国贸易数据库，数字金融发展指数来源于北京大学数字金融研究中心，其余变量数据均来源于国家统计局、各省统计局、《中国统计年鉴》及各省统计年鉴。表2是本文变量的描述性统计结果。

表2 描述性统计性结果

变量	平均值	标准差	最小值	最大值
（$LnES_{it}$）	8.6721	0.1831	8.2547	9.0138
（$Index_{it}$）	2.3147	1.0331	0.1833	4.5897
（Cov_{it}）	2.1298	1.0372	0.0196	4.3342
（Usa_{it}）	2.2680	1.0579	0.0676	5.1069
（*Inter*）	0.2091	0.0928	0.0524	0.4543
（*Open*）	0.2653	0.2908	0.0076	1.5482
（*Market*）	7.0412	2.0548	2.5300	11.7049
（*GDP*）	10.8308	0.4509	9.6818	12.1417
（*Scale*）	8.2070	0.7414	6.3421	9.4534
（*RCA*）	8.2777	0.6694	6.0513	9.4534
（*Industry*）	0.0979	0.0535	0.0002	0.2584
（*FDI*）	11.3860	1.4367	7.9477	15.3256

四、实证结果与分析

（一）基准回归结果分析

表3显示了基准回归结果。其中，列（1）是以数字金融发展指数作为核心解释变量的回归结果。通过实证结果，可以发现在控制时间固定效应和省份固定效应后，回归结果中数字金融发展指数的系数在1%的水平下显著为正，在加入控制变量后，如列（2）所示，数字金融发展指数的显著性水平不变且比较稳健，通过结果可以初步判断数字金融能够提升农产品的出口质量，假设H1成立。

表3 基准回归结果

	（1）Model1	（2）Model2
Index	0.043***（0.005）	0.047***（0.008）
Scale		−0.016***（0.003）
GDP		−0.043***（0.006）
FDI		0.017***（0.003）
Industry		−0.168***（0.041）
RCA		0.018***（0.004）
_cons	8.573***（0.011）	8.832***（0.061）
年份固定效应	是	是
省份固定效应	是	是
N	330	330
adj. R^2	0.156	0.322

注：系数下方括号内为聚类稳健标准误，*、**、*** 分别表示在10%、5%、1%水平上显著，下表同。

（二）稳健性检验

在研究数字金融对农产品出口质量的影响时，可能存在内生性问题。为避免因遗漏变量而造成的内生性问题，本文选取工具变量法解决内生性问题。本文选取各省省会城市到杭州的距离（符号：DIS，单位：千米，取对数）作为工具变量[58]，并运用两阶段最小二乘法重新对模型进行估计。如表 4 所示，其中列（1）为第一阶段回归结果，列（2）为第二阶段回归结果，系数在 1% 的显著性水平上依旧显著为正，通过上述工具变量检验，表明遗漏变量不会影响本文的核心假设，即数字金融能够提升农产品的出口质量。

为进一步确保所得结论的稳健性，本文还进行了如下稳健性操作：

因为直辖市在经济发展水平、技术水平和政策优惠等方面都比其他省份更具优势，所以我们参考王林辉等[59]的做法采用排除直辖市样本的方法重新进行回归分析。同时，为进一步确保结论的稳健性，本文还选取了不同的核心解释变量，即数字金融覆盖广度和使用深度两个子指标进行回归，如表 5 所示，在剔除直辖市后，结果依旧稳健。

表 4　工具变量回归结果

变量	（1） 第一阶段回归 数字金融发展指数	（2） 两阶段回归 农产品出口质量
DIS	0.0706**（0.028）	
Index		0.2781***（0.042）
Scale	0.0030（0.071）	−0.0187**（0.007）
GDP	2.1780***（0.180）	−0.2945***（0.092）
RCA	0.5436***（0.082）	−0.0077（0.024）
FDI	−0.0221（0.054）	0.0122**（0.006）
Industry	1.4198（1.329）	−0.5135***（0.160）
Constant	−26.1577***（1.829）	11.3460***（1.065）
Observations	330	330
R-squared	0.648	0.875

表 5　剔除直辖市稳健性检验回归结果

	（1）model1	（2）model2	（3）model3
Index	0.048***（0.008）		
Cov		0.037***（0.007）	
Usa			0.021***（0.004）
FDI	0.016***（0.003）	0.016***（0.003）	0.016***（0.003）
GDP	−0.031**（0.011）	−0.023（0.014）	−0.014（0.008）
Scale	−0.014***（0.003）	−0.012***（0.003）	−0.015***（0.003）
RCA	0.005（0.007）	−0.001（0.009）	−0.006（0.005）
Industry	−0.040（0.056）	0.014（0.063）	0.034（0.049）
_cons	8.804***（0.067）	8.768***（0.080）	8.766***（0.053）
年份固定效应	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
N	286	286	286
adj. R^2	0.323	0.314	0.319

（三）异质性检验

1. 分维度回归

已有的研究将数字金融指标分为数字金融的覆盖广度、使用深度和数字化程度等三个维度[60]，为此，本文将三项子指标分别对农产品出口质量进行回归，结果见表 6。其中，表 6 列（1）和列（2）是在控制时间固定效应和省份固定效应后回归的结果，列（3）和列（4）为加入控制变量后的回归结果，可以发现覆盖广度和使用深度在 1% 的显著性水平下为正。分项指标的系数小于总指标。

表 6　数字金融发展子指标回归结果

	（1）Model1	（2）Model2	（3）Model3	（4）Model4
Cov	0.040***（0.003）		0.042***（0.005）	
Usa		0.029***（0.003）		0.022***（0.004）
Scale			−0.014***（0.003）	−0.016***（0.002）
GDP			−0.041***（0.007）	−0.033***（0.005）
FDI			0.017***（0.003）	0.017***（0.003）
Industry			−0.135***（0.035）	−0.159***（0.044）
RCA			0.016***（0.003）	0.016***（0.004）
_cons	8.586***（0.006）	8.607***（0.008）	8.822***（0.073）	8.803***（0.054）

续表6

	(1)Model1	(2)Model2	(3)Model3	(4)Model4
年份固定效应	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是
N	330	330	330	330
adj. R^2	0.144	0.162	0.316	0.317

注:数字化程度与农产品出口质量之间结果不显著,因此结果未展示。

2. 分地区回归

在研究数字金融发展与农产品出口质量之间的关系时,区域异质性是一个需要考虑的重要问题[61]。这是因为不同地区的数字金融发展水平和农产品出口质量之间的关系可能存在一定差异,这种差异会形成数字金融对农产品出口质量影响效应的异质性。为此,本文将数字金融对农产品出口质量的影响研究,基于地理差异分成中国东部、中部和西部①三部分并分别进行回归分析,结果如表7所示:第一,数字金融发展对中国东部地区的农产品出口质量影响为显著促进作用,可以从如下方面解释:首先,东部地区的经济发展水平相对较高,数字化发展水平较好,数字金融利用率高,进而推动东部地区出口农产品的质量。数字金融对风险管控和交易效率的优化可以提高农产品的质量和综合竞争力,满足市场对高品质农产品的需求;其次,东部地区的农产品质量管理、供应链管理和物流配送等方面的数字化应用相对更为成熟。数字金融借助以上的维度可以有力地提升农产品质量和运营效率,从而保障农产品出口质量;此外,东部地区的农业生产数字化技术和管理经验也相对较为成熟,这也强化了数字金融发展与农产品出口质量之间的正相关关系。第二,数字金融发展对中国西部地区的农产品出口质量影响呈现显著负相关,从现实层面予以解释:首先,金融发展受到经济发展水平的影响[62],而西部地区的经济发展水平与东部相比较低,市场需求缺乏多样化和高端化,从而使数字金融发展对农产品质量和综合竞争力的提高作用受到一定制约;其次,农产品出口市场的区域差异也可能影响到数字金融对农产品出口质量的影响。相较于东部地区,西部地区以出口基础农产品为主,该类农产品往往竞争力较低,价格敏感度高,因此难以通过数字金融等手段提高其出口质量和竞争力;此外,西部地区的农业生产技术与管理经验相对滞后,数字金融的应用场景也相对较少,数字金融发展所带来的升级换代效应所带来的积极影响并未作用于农产品出口质量。第三,中部地区数字金融发展与农产品出口质量之间不显著相关,可能的原因为:首先,中部地区相对于东部和西部地区,经济发展水平和市场需求相对中等,数字金融发展对农产品出口质量并未达到东部地区的积极,也未像西部地区那样带来制约作用;其次,中部地区的农业生产技术与管理经验相对缺乏,数字金融的应用场景也相对较

表7 区域异质性检验回归结果

	(1) 东部地区	(2) 中部地区	(3) 西部地区
Index	0.052***(0.006)	-0.012(0.031)	-0.048*(0.023)
FDI	0.009***(0.003)	0.017***(0.005)	-0.007*(0.003)
GDP	-0.051***(0.007)	-0.127***(0.033)	0.306***(0.066)
Scale	-0.014***(0.002)	-0.004(0.006)	0.021***(0.005)
RCA	0.016***(0.004)	0.068***(0.019)	-0.294***(0.064)
Industry	-0.121**(0.043)	-0.738***(0.148)	2.297***(0.530)
_cons	9.004***(0.044)	9.398***(0.211)	7.644***(0.217)
年份固定效应	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
N	121	88	121
adj. R^2	0.433	0.432	0.155

① 本文的东部地区指:北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、山东、福建、广东、海南11个省份;中部地区指:山西、吉林、黑龙江、河南、湖北、湖南、安徽、江西8个省份;西部地区指:内蒙古、重庆、四川、广西、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆11个省份。

少,这也可能是数字金融发展对于中部地区农产品出口质量影响不显著的原因之一。通过以上分析可以得出,数字金融发展对我国三大地区的农产品出口质量影响存在一定的差异。

(四)机制检验

1. 互联网发展水平

为验证前文提出的假设 H2,本文采用式(2)进行回归检验,即构建数字金融发展和互联网发展水平的交乘项加入模型进行回归,如表 8 所示,列(1)—(3)分别是数字金融发展指数、覆盖广度和使用深度与互联网发展水平的交乘项的回归结果,结果显著正相关,表明互联网发展水平强化了数字金融发展提升农产品出口质量的关系,验证了假设 H2。

表 8　互联网发展水平检验回归结果

	(1) model1	(2) model2	(3) model3
Index	0.033** (0.011)		
Inter	0.070** (0.022)	0.046 (0.026)	0.089*** (0.018)
*Index * Inter*	0.024** (0.010)		
Cov		0.031*** (0.008)	
*Cov * Inter*		0.047*** (0.003)	
Usa			0.013** (0.005)
*Usa * Inter*			0.023** (0.009)
Scale	-0.017*** (0.003)	-0.016*** (0.003)	-0.017*** (0.003)
GDP	-0.045*** (0.008)	-0.044*** (0.010)	-0.039*** (0.007)
RCA	0.011** (0.003)	0.011*** (0.003)	0.009** (0.003)
Industry	-0.089** (0.036)	-0.077** (0.026)	-0.074* (0.035)
FDI	0.019*** (0.003)	0.020*** (0.003)	0.020*** (0.003)
_cons	8.878*** (0.076)	8.860*** (0.087)	8.866*** (0.071)
年份固定效应	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
N	297	297	297
adj. R^2	0.344	0.344	0.342

2. 对外开放程度

为验证上文提出的假设 H3,本文采用式(2)进行回归检验,即构建数字金融发展和对外开放程度的交乘项加入模型进行回归,如表 9 所示,列(1)—(3)分别是数字金融发展指数、覆盖广度和

表 9　对外开放程度检验回归结果

	(1) model1	(2) model2	(3) model3
Index	0.034*** (0.011)		
Open	0.027*** (0.006)	0.017** (0.006)	0.033*** (0.006)
*Index * Open*	0.009*** (0.003)		
Cov		0.022** (0.008)	
*Cov * Open*		0.014*** (0.003)	
Usa			0.019*** (0.004)
*Usa * Open*			0.006** (0.002)
Scale	-0.016*** (0.002)	-0.015*** (0.002)	-0.016*** (0.002)
GDP	-0.055*** (0.005)	-0.052*** (0.005)	-0.050*** (0.004)
RCA	0.029*** (0.005)	0.029*** (0.005)	0.028*** (0.005)
FDI	0.014*** (0.003)	0.015*** (0.003)	0.014*** (0.003)
Industry	-0.245*** (0.044)	-0.231*** (0.043)	-0.241*** (0.049)
_cons	8.931*** (0.047)	8.907*** (0.053)	8.927*** (0.041)
年份固定效应	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
N	330	330	330
adj. R^2	0.348	0.341	0.346

使用深度与对外开放程度的交乘项的回归结果，结果显示交乘项均显著正相关，表明对外开放程度强化了数字金融发展提升农产品出口质量的关系，验证了假设H3。

3. 市场化水平

为验证上文提出的假设H4，本文采用中介效应检验程序。如表10所示，第（1）列和第（2）列中的ω_2、δ_3的回归系数均在1%的水平上显著，结合表3中列（2）的β_2的回归结果，说明市场化程度（*Market*）作为中介变量是显著的。此外，将市场化程度加入回归后，数字金融发展指数δ_2在1%的水平上显著，且系数有所减小，说明市场化程度起到部分中介作用。进一步解释，市场化程度是数字金融促进农产品出口质量的渠道，且中介效应（$\omega_2\delta_3$）占总效应（β_2）的比例为19.7%，第（3）到（6）列分别用数字金融覆盖广度和使用深度进行回归，结果均通过中介效应检验，验证了假设H4。

表10 市场化水平检验回归结果

	（1）model1	（2）model2	（3）model3	（4）model4	（5）model5	（6）model6
Index	3.080***（0.308）	0.037***（0.011）				
Cov			1.239***（0.190）	0.036***（0.006）		
Usa					1.954***（0.177）	0.015**（0.005）
Market		0.003**（0.001）		0.004***（0.001）		0.003**（0.001）
Scale	0.320***（0.092）	-0.017***（0.002）	0.460***（0.117）	-0.015***（0.002）	0.236**（0.079）	-0.017***（0.002）
GDP	0.357**（0.143）	-0.043***（0.007）	1.342***（0.220）	-0.045***（0.006）	0.623***（0.149）	-0.035***（0.005）
RCA	0.214***（0.059）	0.018***（0.004）	-0.066**（0.022）	0.017***（0.003）	0.205**（0.064）	0.016***（0.004）
FDI	0.477***（0.124）	0.016***（0.003）	0.550***（0.121）	0.015***（0.003）	0.429***（0.121）	0.016***（0.003）
Industry	-7.851***（1.946）	-0.154***（0.041）	-4.724**（1.756）	-0.128***（0.031）	-8.361***（2.039）	-0.142***（0.043）
_cons	-0.387***（0.104）	8.897***（0.067）	-0.210***（0.059）	8.880***（0.079）	-0.549***（0.095）	8.889***（0.061）
年份固定	是	是	是	是	是	是
省份固定	是	是	是	是	是	是
N	300	300	300	300	300	300
adj. R^2	0.603	0.344	0.653	0.339	0.574	0.344

五、结论

随着数字经济与数字技术的融合，为数字金融的发展和推广使用提供了强有力支撑。本文基于数字普惠金融指数、联合国贸易数据以及中国县域统计年鉴等数据库，实证分析数字金融对中国农产品出口质量的影响，并从多个维度厘清数字金融对农产品出口质量中影响的作用机制，研究发现：第一，数字金融能够减少贸易过程中的交易成本，降低信息不确定性提升中国农产品的出口质量。第二，考虑到数字金融指标的稳健性、内生性等问题后，数字金融对中国农产品出口质量的促进作用稳健存在。第三，互联网发展水平和数字金融的交互项显著正向影响中国农产品出口质量，互联网发展水平的提高能够优化农业经济和技术管理水平，为农业商业活动提供便利并促进新型贸易模式和创新贸易方式的发展，强化了数字金融对中国农产品出口质量的促进作用。第四，全球贸易格局以及制度型开放的提出使得对外开放成为不可忽视的因素，对外开放程度与数字金融之间通过强化效应产生交互影响，强化了数字金融对中国农产品出口质量的促进作用。第五，市场化水平在数字金融发展对中国农产品出口质量的关系中存在中介效应，数字金融通过促进市场化进程，使得市场环境更加透明化和规范化，并一定程度上能够促进农产品贸易供应链的数字化转型升级，从而促进中国农产品出口质量。第六，数字金融发展对中国农产品出口质量存在区域异质性，具体而言，中国东部地区经济发展水平相对较高，数字金融发展利用率强，因此对中国东部地区的农产品出口质量影响为显著促进作用；而西部地区经济发展水平相对落后，农业生产技术和管理经验不足，并且市场区域差异较大，因此数字金融的发展对中国西部地区的农产品出口质量影响为显著抑制作用；中部地区经济发展水平介于东部与西部之间，数字金融应用场

景相对较少,与中部地区农产品出口质量不相关。

基于此,本文提出如下建议:第一,深化数字金融战略。基于数字金融对农产品贸易的正向推动作用,引导数字金融赋能涉农企业和农产品国际贸易,通过金融推动农产品市场化进一步发展,利用农产品市场化的中介效应进一步推动农产品出口质量的提升。此外,通过设立专项资金、制定指导方针等措施,进一步强化数字金融在农产品出口领域的创新和应用,通过创新驱动的农业技术创新与应用,提高出口农产品的附加值和质量。第二,强化数字化应用促进农产品贸易发展。互联网发展水平对对外开放至关重要,政府通过夯实数字基础设施建设、培育数字化农产品交易平台等举措,引导农产品出口领域的数字化转型,从而实现农产品质量与国际市场需求的有机契合。第三,推动农产品市场化深入发展。市场化水平作为数字金融提升农产品出口质量的中介变量,政府应进一步深化市场机制改革,通过加强农产品市场监管、优化资源配置等实现数字金融带动农产品出口质量提升;第四,基于区域数字化发展水平异质性,制定数字化发展与应用农产品贸易策略,实现数字金融赋能农产品出口质量。

参考文献:

[1]邢丁, 贺娅萍, 徐康宁. 数字经济与世界贸易格局重塑——基于新型数字基础设施视角[J]. 经济问题探索, 2022(11):162 – 174.
[2]黄益平, 黄卓. 中国的数字金融发展:现在与未来[J/OL]. 经济学(季刊), 2018(4):1489 – 1502.
[3]万佳彧, 周勤, 肖义. 数字金融、融资约束与企业创新[J/OL]. 经济评论, 2020(1):71 – 83.
[4]方观富, 蔡莉. 数字普惠金融如何影响农业产出:事实、机制和政策含义[J/OL]. 农业经济问题, 2022(10):97 – 112.
[5]何敏, 田维明, ANDREW CASSEY. 中日韩农产品出口贸易技术结构及演变——基于出口复杂度的实证研究[J/OL]. 农业技术经济, 2012(5):104 – 113.
[6]尹宗成, 田甜. 中国农产品出口竞争力变迁及国际比较——基于出口技术复杂度的分析[J/OL]. 农业技术经济, 2013(1):77 – 85.
[7]吴学君, 王鹏. 中国农产品出口技术复杂度测度及影响因素研究——基于省级层面的实证分析[J/OL]. 世界农业, 2018(8):131 – 138.
[8]董银果, 黄俊闻. 中国出口农产品质量测度——基于嵌套 Logit 模型[J]. 中国农村经济, 2016(11):30 – 43.
[9]王纪元, 肖海峰. 中国出口农产品质量及国际比较——基于嵌套 Logit 模型[J/OL]. 农业技术经济, 2018(3):133 – 142.
[10]李骥宇, 司伟, 刘潇璐, 等. 中国出口农产品质量的动态演变——基于产品结构、空间分布及边际分解视角的研究[J]. 经济问题探索, 2022(12):69 – 85.
[11]杨逢珉, 田洋洋. “一带一路”沿线国家贸易便利化对我国农产品出口质量影响研究[J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2021(10):96 – 106.
[12]马梦燕, 闵师, 张晓恒. 贸易便利化对加工农产品出口质量的影响——以中国和“一带一路”沿线国家(地区)出口为例[J/OL]. 世界农业, 2023(1):30 – 43.
[13]喻美辞, 蔡宏波. 自由贸易协定能缓解中国出口农产品质量升级困境吗[J/OL]. 国际贸易问题, 2022(8):136 – 155.
[14]曾华盛, 徐金海. 自由贸易区战略实施对中国出口农产品质量的影响:协定条款异质性视角[J]. 中国农村经济, 2022(5):127 – 144.
[15]李谷成, 孙炜, 高雪. 劳动力成本上升、劳动生产率与农产品出口技术复杂度——基于面板数据门槛回归模型的实证[J/OL]. 农林经济管理学报, 2020(4):409 – 420.
[16]董银果, 沈朝栋. 收入水平、收入分配与出口农产品质量[J/OL]. 商业研究, 2021(6):123 – 133.
[17]张海伟, 孙国娟. 制度质量、基础设施与中国农产品出口——基于“一带一路”沿线国家实证分析[J]. 中国农业大学学报, 2022(8):313 – 324.
[18]徐晓辰, 王松, 孙楚仁. 农民减负与农产品出口质量提升——基于 2002 年农业税改革的研究[J/OL]. 中国

经济问题, 2021(6):123 - 139.
[19]李谷成, 魏诗洁, 高雪. 人口老龄化、教育水平和农产品出口技术复杂度——来自中国和"一带一路"沿线国家的经验证据[J/OL]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2019(2):56 - 64.
[20]曾小艳, 祁华清. 数字金融发展对农业产出的影响机理及结构效应[J/OL]. 贵州社会科学, 2020(11):162 - 168.
[21]杨少雄, 孔荣. 数字金融市场参与改善农户收入了吗?[J/OL]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2021(5):180 - 190 + 200.
[22]许兰壮, 张乐柱, 伍茜蓉. 数字金融释放了农村家庭消费潜力吗——基于边际消费倾向视角的机制分析[J/OL]. 农业技术经济, 2023(3):37 - 52.
[23]马威, 张人中. 数字金融的广度与深度对缩小城乡发展差距的影响效应研究——基于居民教育的协同效应视角[J/OL]. 农业技术经济, 2022(2):62 - 76.
[24]杨怡, 陶文清, 王亚飞. 数字普惠金融对城乡居民收入差距的影响[J]. 改革, 2022(5):64 - 78.
[25]徐光顺, 冯林. 数字普惠金融对城乡收入差距影响的再检验——基于农户人力资本投资调节效应的视角[J/OL]. 农业经济问题, 2022(5):60 - 82.
[26]覃朝晖, 潘昱辰. 数字普惠金融促进乡村产业高质量发展的效应分析[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2022, 21(5):23 - 33.
[27]王森, 陈宇斌. 数字普惠金融如何推动农业高质量发展? ——兼论中介与门槛作用机制[J/OL]. 管理学刊, 2022, 35(3):72 - 87.
[28]王瑞峰. 数字普惠金融、农业农村高质量发展与农民共同富裕[J]. 中国流通经济: 1 - 14.
[29]常飞. 金融创新视域下农产品贸易的发展格局与高质量发展对策研究[J/OL]. 价格月刊, 2022(2):67 - 72.
[30]贝多广. 中国普惠金融发展报告(2018)[M]. 2018. 北京: 中国金融出版社.
[31]张启文, 田静. 数字普惠金融缩小城乡收入差距了吗? ——基于农业全要素生产率的中介效应分析[J/OL]. 农林经济管理学报, 2022(6):716 - 724.
[32]谭英, 张峥, 王悠悠, 等. 农民市场信息获取与发布的不对称性分析与对策[J]. 农业经济问题, 2008(6):68 - 72 + 112.
[33]张铭心, 汪亚楠, 郑乐凯, 等. 数字金融的发展对企业出口产品质量的影响研究[J/OL]. 财贸研究, 2021(6):12 - 27.
[34]DEMERTZIS M, MERLER S, WOLFF G B. Capital Markets Union and the Fintech Opportunity[J/OL]. Journal of Financial Regulation, 2018(1):157 - 165.
[35]丁晓蔚. 从互联网金融到数字金融:发展态势、特征与理念[J]. 南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学), 2021(6):28 - 44 + 162.
[36]崔冉, 王家隆. 互联网、数字普惠金融与农村居民相对贫困[J/OL]. 宏观经济研究, 2023(3):48 - 58 + 127.
[37]庞金波, 吴迺霖. 数字普惠金融对农村产业融合发展的影响效应与机制研究[J/OL]. 湖北民族大学学报(哲学社会科学版), 2023(2):94 - 103.
[38]许玉韫, 张龙耀. 农业供应链金融的数字化转型:理论与中国案例[J/OL]. 农业经济问题, 2020(4):72 - 81.
[39]罗振军, 兰庆高. 数字普惠金融助推农业农村现代化发展:理论分析与实证检验[J/OL]. 调研世界, 2023(2):57 - 66.
[40]李超凡. 产业互联网背景下的农产品流通数字化变革:理论与对策[J/OL]. 中国流通经济, 2021, 35(10):12 - 20.
[41]吴本健, 石雪, 肖时花. 数字普惠金融发展能否缓解农村多维相对贫困[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2022(3):26 - 41 + 205.
[42]张夏恒. 跨境电子商务与传统产业融合发展:全产业链集聚的价值、要点与思路[J/OL]. 当代经济管理, 2022, 44(1):76 - 80.
[43]崔庆波, 邓星, 关斯元. 从扩大开放到制度型开放:对外开放平台的演进与升级[J]. 西部论坛, 2023, 33(1):42 - 58.
[44]国家发展改革委对外经济研究所课题组. 中国推进制度型开放的思路研究[J/OL]. 宏观经济研究, 2021(2):125 - 135 + 148.

[45]戴翔. 制度型开放:中国新一轮高水平开放的理论逻辑与实现路径[J/OL]. 国际贸易, 2019(3):4 - 12.
[46]戴翔. 要素分工、制度型开放和出口贸易高质量发展[J/OL]. 天津社会科学, 2021(3):93 - 98.
[47]连俊华. 数字金融发展、农村普惠金融与农业经济增长——来自中国县域数据的经验证据[J]. 中国软科学, 2022(5):134 - 146.
[48]王滨, 韩海波, 周之浩. 数字金融发展对我国市场一体化的影响和作用机制[J]. 商业经济研究, 2023(11):107 - 111.
[49]江映霞, 李红梅. 数字金融、市场化发展与商贸流通业转型升级[J]. 商业经济研究, 2023(1):9 - 12.
[50]赵晓飞, 鲁楠, 李明. 农产品供应链数字化转型:理论框架与实现路径[J]. 云南社会科学, 2022(6):59 - 67.
[51]温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析:方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5):731 - 745.
[52]刘妍, 赵帮宏. 农产品出口质量对农业产业升级的影响[J/OL]. 农业技术经济, 2019(8):115 - 132.
[53]王瀚迪, 袁逸铭. 数字经济、目的国搜寻成本和企业出口产品质量[J/OL]. 国际经贸探索, 2022, 38(1):4 - 20.
[54]李雪梅, 谢美珍, 胥睿. 新疆沿边口岸对周边国家对外开放的影响因素及策略研究[J/OL]. 新疆社会科学, 2023(4):72 - 80.
[55]樊纲, 王小鲁, 马光荣. 中国市场化进程对经济增长的贡献[J]. 经济研究, 2011, 46(9):4 - 16.
[56]齐俊妍, 王永进, 施炳展, 等. 金融发展与出口技术复杂度[J/OL]. 世界经济, 2011, 34(7):91 - 118.
[57]钱海章, 陶云清, 曹松威, 等. 中国数字金融发展与经济增长的理论与实证[J/OL]. 数量经济技术经济研究, 2020(6):26 - 46.
[58]傅秋子, 黄益平. 数字金融对农村金融需求的异质性影响——来自中国家庭金融调查与北京大学数字普惠金融指数的证据[J]. 金融研究, 2018(11):68 - 84.
[59]王林辉, 姜昊, 董直庆. 工业智能化会重塑企业地理格局吗[J/OL]. 中国工业经济, 2022(2):137 - 155.
[60]王磊, 马金铭. 数字普惠金融影响农业绿色发展的机制与效应[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2023(6):14 - 27.
[61]王智新, 韩承斌, 朱文卿. 数字金融发展对出口技术复杂度的影响研究[J/OL]. 世界经济研究, 2022(8):26 - 42 + 135 - 136.
[62]武志. 金融发展与经济增长:来自中国的经验分析[J]. 金融研究, 2010(5):58 - 68.

Mechanism of Digital Finance to Empower Export Quality of Agricultural Products

LI Xiao-yang[a,b], WANG Wen-ming[a]
(*a. School of Economics and Management; b. National Pig Technology Innovation Center, Southwest University, Chongqing* 400715, *China*)

Abstract: Based on the data of the Digital Finance Development Index from 2011 to 2021, the United Nations Trade Database, and the China County Statistical Yearbook, this paper empirically studies the impact and mechanism of digital finance development on the export quality of China's agricultural products based on the double fixed effect model. The results show that the development of digital finance can significantly promote the export quality of China's agricultural products. The development level of the Internet and the degree of opening up have significantly strengthened the development of digital finance and improved the quality of China's agricultural exports through the moderating effect. The process of marketization has an intermediary effect in the improvement of the export quality of China's agricultural products by digital finance. In addition, the study also finds that there is regional heterogeneity in the development of digital finance in the quality of China's agricultural exports.

Key Words: digital finance; agricultural products; export quality; regional differences