数字技术推动农业产业结构转型升级路径研究

刘学侠　陈传龙

[摘　要] 数字技术是推动农业产业结构转型升级的一个重要动力。面对农业产业结构转型升级的现实需求，从供给侧和需求侧尝试构建数字技术推动农业产业结构转型升级的作用机制，提出其实现路径。数字技术通过引起的生产要素再配置和收入增加，在恩格尔效应、鲍莫尔效应和资本深化效应的作用下推动农业产业结构合理化、高级化和绿色化。为加快推进数字化转型下农业产业结构升级，需要建立财政、社会资本多元投资体系，构建数字农业技术创新和应用转化体系，扩大内需促进绿色消费，加强涉农产业制度政策保障体系。

[关键词] 数字技术；农业产业结构；转型升级；高级化
[中图分类号] D63　　[文献标识码] A　　[文章编号] 1674-7453（2022）12-0057-09

一、引言

随着大数据、人工智能和云计算等新一代信息技术的迅猛发展，数字技术不断与传统产业相融合，成为推动产业结构转型升级的重要动力。数字技术不断向农业渗透，能够缓解农业生产经营中资源禀赋约束，畅通产加销环节，持续推动农业产业结构转型升级，为乡村振兴和农业现代化提供重要动力。当前，我国农业产业发展仍然存在着农产品阶段性供需不平衡和三次产业融合发展不足等问题，在此背景下，农业产业结构优化面临着新要求和新机遇。2019年，中共中央办公厅、国务院办公厅发布的《数字乡村发展战略纲要》中明确提出要推动农业数字化转型，积极发展创意农业、认养

[基金项目] 国家社科基金项目“新时代乡村振兴中农民组织化建设研究”(20BJL081)；中央党校(国家行政学院)2020年度项目“城镇化高质量发展的指标体系研究”(2020YB016)。

[作者简介] 刘学侠，中共中央党校（国家行政学院）报刊社教授、博士生导师；陈传龙，中共中央党校（国家行政学院）经济学教研部博士研究生。

农业等农业新业态，促进农业全面升级。2022年，中央网信办、农业农村部、国家发展改革委、工业和信息化部、科技部、住房和城乡建设部、商务部、市场监管总局、广电总局、国家乡村振兴局印发《数字乡村发展行动计划（2022—2025年）》（以下简称《行动计划》）。《行动计划》立足我国“三农”工作重心历史性转向全面推进乡村振兴的发展形势，落实《数字乡村发展战略纲要》《“十四五”国家信息化规划》有关要求，对“十四五”时期数字乡村发展作出部署，其中又将加快农业生产数字化改造、培育农业新业态作为未来发展的重点任务。可见，如何加快数字技术发展，推动农业产业结构转型升级是一个要探讨的重要课题，也是实现农业现代化的重要方式。

从既有研究成果来看，围绕导致农业产业结构变化因素的研究，主要集中在供给侧和需求侧两个方面。一是在供给侧方面，农村劳动力外流引起农户要素投入调整会改变种植结构，[1]随着地权稳定性的改善以及农业机械使用程度的提高，进一步导致种植结构“趋粮化”。[2]财政支农通过改善农业基础设施和农业生产条件，在农业细分产业差异化配置财政资源以及加快农业科技进步，同时产生空间溢出效应，推动农业产业结构升级。[3]二是在需求侧方面，不同发展阶段消费结构的升级，食品消费结构从数量型向质量型的转变，是推动农业产业转型的重要原因。[4][5]此外，土地改革政策、户籍政策和农产品流通制度等制度变更也是农业产业结构调整的重要动因。[6]制度安排等约束条件规范着微观主体的权利范围和市场交易秩序，从而影响着农户生产行为决策，引起农业产业结构调整。[7]

数字技术驱动促生了新的数字经济。数据作为一种新的生产要素将会对经济发展产生深刻影响。在数字技术对农业的影响方面，陈一明[8]探讨了数字经济与乡村产业的融合发展机制，认为应发挥技术创新中的乘数效应和溢出效应，解决当前乡村产业面临的困境，实现可持续发展。农业农村部信息中心课题组[9]研究了农业全产业链大数据的作用机理，应从基础设施、产业生态等方面支持农业全产业链大数据建设。谢璐和韩文龙[10]分析了数字技术推动城乡融合发展的实现逻辑，认为要合理利用数字生产力，大力发展现代农业。

本文拟从供给侧和需求侧出发来探讨数字技术推动农业产业结构转型升级的内在机制，为实现农业产业高质量发展、推动乡村振兴提供借鉴和启示。

二、数字技术推动农业产业结构升级的现实逻辑

数字技术与农业产业的结合将会产生深远的影响，会推动农业产业结构升级，为农业产业发展提供新动力，实现农业生产智能化、精确化管理，拓展农业产业融合新空间。同时应认识到，数字技术推动农业产业结构升级面临很多难点和痛点，农业数字基础设施投资有限，数字技术与产业融合程度不高和结构不平衡。

（一）数字技术赋能为农业产业结构升级奠定基础

数字技术被广泛地应用到农业生产中，数字化手段为农业产业发展提供新动力，农业生产方式日益发生变化，逐步实现农业生产智能管控、精准作业和科学管理，全方位提高农业生产力。截至2020年，全国农业生产信息化水平达到了22.5%，畜禽养殖、设施栽培、大田种植、水产养殖的信息化水平分别为30.2%、23.5%、18.5%和15.7%。[11]

数字技术推动农业生产智能化、精确化管理。在设施栽培和大田种植业中，借助生物育

种技术、土壤探测技术、无人智能农机技术、农田遥感监测、测土配方等智慧农业管理系统，实现农业生产互联互通，助力农户在播种、节水灌溉、施肥撒药、收割作业等环节精细化管理，降低资源能源损耗和节约生产成本。在畜禽养殖和水产养殖业，建立综合监测一体化平台，评估圈舍、水质环境等状况，监测牲畜、水产养殖对象的生长状态，实时监测出适宜的生长环境，并做到关键成长数据可追溯，推动养殖业高效发展。另一方面，数字技术能够畅通农业生产、加工、流通和销售等各个环节，不仅能够提供标准化、流程化的农产品，而且能够实现多元化、个性化的生产和服务。同时，通过模式优化和制度变革，促进产业要素跨界高效流动和产业一体化、规模化及融合化发展，进而实现农业的规模经济效益。

数字技术为农业产业融合拓展新空间。数字技术推动乡村一二三产业深度融合，横向拓展产业链宽度，纵向延伸产业链长度，促进产业新业态和新模式不断出现。一方面，通过数字收集、分析和控制等技术应用，稳定供应链、重塑产业链和提升价值链，为乡村产业深度融合提供技术支撑和保障产业链安全。另一方面，通过数据这一新型生产要素让农产品的生产、加工、销售等环节更加信息化、高效化、透明化，并将产业链前后的产业生产经营者、涉农企业、监管机构和消费人群等多元主体有效连接，有助于保障产业安全和食品安全。并且，在互联网技术和电子商务的结合下，农业电商取得了较快的发展。截至 2020 年，全国县域农产品网络零售额为 7520.5 亿元，占农产品销售总额的 13.8%，比上年增长了 3.8 个百分点。[12] 同时，农业大数据平台的建设和运用，借助农业全产业链的支撑，定制农业、订单农业、众筹农业、共享农业等新产业、新业态不断催生，农业生产功能、示范功能、辐射功能、文化功能等功能得到有效拓展，有助于发挥农业的经济效益、生态效益、社会效益，为农业高质量发展注入新动能。[13]

（二）数字技术推动农业产业结构升级仍面临着难点和痛点

数字技术支撑不足制约了数字技术赋能农业发展，造成农业结构难以持续升级。数字技术支撑不足表现为技术应用单一，缺乏高精尖关键数字技术，导致农业数字化转型滞后。大数据技术是发展数字农业的关键，但数据共享会带来数据产权不清晰和隐私泄露，农民在共享农业数据时存在数据许可使用条款缺乏透明度、数据所有权不清、隐私问题、议价能力不平等、与农民之间缺乏利益共享等一系列问题，这阻碍了数据驱动农业产业的发展。[14]

农业数字基础设施投资有限，数字技术缺乏有力的硬件环境支持和运用基础，阻碍数字技术赋能农业发展。2020 年全国县域农业农村信息化建设的财政投入仅占国家财政农林水事务支出的 1.4%，其中有 535 个县（市、区）基本没有用于农业农村信息化建设的财政投入，有 668 个县（市、区）财政投入不足 10 万元。[15] 同时，社会资本投入更是严重不足，1747 个县（市、区）没有社会资本投入或不足 10 万元。这也表明数字技术运用在地区间较为不平衡，“数字鸿沟”现象严重，将制约地区间农业产业关联和协调发展。此外，农业数字技术服务能力欠缺，尤其是面向广大农户的技术服务。农业数字技术相关人才培养滞后，缺乏人才培养和合理的引进机制。这些都造成了农业数字化转型的滞后，不利于农业产业结构的升级。

数字技术与产业融合程度不高，结构不平衡。在全国有 712 个县（市、区）的农业生产信息化水平低于 5%，全国农业生产信息化水平仅达到了 22.5%，而在美国绝大部分大田已经完成了生产全程数字化。[16] 数字技术与农业

产业低水平融合，将制约产业融合范围，阻碍农业产业链进一步延伸，限制了与数字技术相关的农业新业态和新模式创新。数字技术与农业细分产业融合程度差异较大，在大田种植产业中，棉花、小麦、稻谷三个作物的生产信息化水平分别为 40.2%、35.3% 和 33.9%，而水产养殖行业，蟹类、虾类和鱼类的生产信息化水平分别为 25.1%、18.0% 和 16.5%。[17] 从融合主体和机制来看，政府、企业、合作社、农户和服务机构等主体间协调还有不足，尚未形成推动数字技术和产业融合的合力。数据要素市场建设不成熟，数据获取成本较高，数据分散在各个主体，不利于农业大数据的整合。

三、数字技术推动农业产业结构优化升级的作用机制

数字技术通过引起供给侧的生产要素再配置和需求侧的收入增加，在恩格尔效应、鲍莫尔效应和资本深化效应的作用下推动农业产业结构合理化、高级化和绿色化。

（一）供给侧：生产要素再配置

在数字技术的驱动下农业将生成新的经济形态即数字农业，其关键的要素是数据。数据作为一种新的生产要素投入到农业产业中，会引起要素投入结构的变化。农业要素的替代是以要素相对价格变化为引导，如果农业要素之间存在替代关系，由于要素供给弹性的不同，在某个特定要素增加或减少时，会引起农业要素之间相对价格的变化，从而引起某个农业要素对要素价格相对较高的替代。数据要素对于其他要素的作用主要表现为虚拟可替代性、融合互补性等，[18] 在要素相对价格变化的引导下进而引起劳动、资本和土地等生产要素投入的变化。

虚拟可替代性是指依赖于网络虚拟空间的数据要素对土地、劳动力等要素的替代。[19] 具体表现为：（1）数据要素对劳动要素的替代，在大数据技术和人工智能技术的支撑下，以数据为核心的农业生产流程，提高了农业作业的自动化和智能化水平，减少了劳动力使用。如在人工智能技术、北斗导航定位等技术应用在农业生产中，包括无人拖拉机耕地、无人机播撒农药等，节省了劳动力使用。（2）数据要素对土地要素的替代，数字孪生技术、农业检测系统等应用能够模拟农作物的生长和预测产量，实现测土配方和精准施肥、监测土地环境灾害等提高土地生产率，实现对土地的节省。

融合互补性主要是指不同生产要素之间的融合互补，主要表现为：（1）数据要素和劳动要素的融合，形成农业数据劳动，表现为劳动者使用数字技术进行农业生产，发挥出倍增效应，劳动力生产效率显著提高，即单位劳动力推动了更多的农业生产资料进行生产。如智慧农场只需要较少的劳动人员凭借智能生产管理系统就可以进行农业的一体化生产。（2）数据要素和资本要素的融合，大数据技术能够解决金融信息不对称问题，精准地识别要贷款的农户、家庭农场等贷款主体，促进资金向农业的投入。（3）数据要素和土地要素的融合，有数字技术支撑的土地流转平台，能够高效率匹配土地流出和流入者的交易，促进土地流转集中。

要素投入结构的变化诱发了农业技术进步方向，使之技术进步偏向节约要素相对价格高的农业要素。[20] 另一方面，数据成为生产要素是数字基础设施和数字技术发展的结果，这以资本投入为基础的，数字技术与资本结合形成数字化资本，[21] 因而表现为资本深化的过程。要素投入结构的变化体现的农业技术进步和资本深化，在鲍莫尔效应和资本深化效应的作用下引起了农业部门结构的变化。

鲍莫尔效应是指由于各产业技术进步速度不同，如果一个产业技术进步速度较快，该产业生产率的提升将引起产品价格相对降低，将推动生产要素向其他产业转移，进而引起产业间产出比重的变动。从农业行业来看，畜禽养殖、设施栽培、大田种植、水产养殖的数字技术进步速度不同，提升速度较快的产业，引起了其农产品相对价格的下降，该产品将会去替代其他农产品，当两种产品之间替代弹性较低时，就会引起生产该农业产品的产业比重的降低。资本深化效应是指在资本深化的过程中，资本要素相对于劳动要素的价格降低，而资本密集型产业的生产成本就会相对更大幅度地下降，其产品的相对价格也会下降，增加资本密集行业的产出比重。在农业产业内部，蔬菜种植采用大棚技术、牲畜养殖的厂房投资等资本使用更为密集，粮食种植业等资本使用相对较少。使用资本密集的农业产业部门，在资本要素相对于劳动要素的价格降低的情况下快速增长，其生产成本就会相对更大幅度地下降。如果此时产业产品之间的替代弹性较低，就会导致生产要素的流动，在农业产业部门之间重新配置，从而推动农业内部产业结构的变动。

（二）需求侧：收入增加

在需求侧，数字技术通过促进农民收入增加，在恩格尔效应的作用下引致农业产业结构调整。数字技术促进农民增收的主要途径为：一是数字技术渗透农业生产的各个环节，提高农业生产的智能化和自动化水平，大幅提高农业生产效率，增加农民经营性收入。如智能农机装备进行精准播种、收割等作业，节水灌溉技术控制农业用水节水，地理新信息系统和遥感技术进行预测灾害和环境动态监测指导农业生产。二是数字技术能够降低劳动就业市场信息不对称和增加新的就业方式，为非农劳动力提供更多的就业机会，增加农民工资性收入。另一方面，数字技术催生了农业新业态，延长农业产业链。如休闲农业、观光农业等带来农民就业岗位的增加，增加收入。三是数字技术打造高效率的农产品物流体系，畅通农产品产加销对接，降低农产品成本，增加农产品销售，带动农民收入增加。如农产品电商平台直接面对消费者，通过高效的配套物流体系，便捷实现农产品的销售。

恩格尔效应是指由于不同部门产品需求收入弹性不同，居民收入提高产生了对收入弹性较高产品的更多需求，促使生产要素向其流动，高需求收入弹性的产出份额不断上升，引起产业结构的变动。[22] 在农业内部，在恩格尔效应作用下引起农业产业结构调整。一般而言，稻米、小麦、玉米等主粮类农产品需求收入弹性较小，大豆、食用油、食糖、棉花、猪肉、禽蛋、蔬菜、水果等大宗加工原料农产品和生鲜消费农产品需求收入弹性中等，禽肉、牛肉、羊肉、奶等高端畜产品收入需求收入较大。[23] 随着农村居民收入的增长，对大宗加工原料农产品和生鲜消费农产品及高端畜产品的消费增加，引起更多的生产要素流向牧业、畜业等产业，从而推动农业结构的调整。

（三）数字技术推动农业产业结构优化作用逻辑

从产业发展的规律来看，农业产业结构优化表现为产业结构的合理化、高级化和绿色化。农业产业结构合理化是指在一定的技术水平下，农业各细分产业的资源得到合理配置，农林牧渔等产业实现协调发展的过程，也包括农业与相关产业的融合协调发展。农业产业结构高级化是指在合理化基础上产业结构的进一步发展，表现为从低水平到高水平的资本、技术密集型产业的更替，体现为渗透着更多新技术的创新和应用的过程。农业产业结构绿色化是指产业结构的合理化和高级化过程中农业污染

的减少，更偏向采用农业绿色技术和减少农药化肥等投入，产出更多的生态农产品的过程。在政策制度约束下，数字技术从供给侧和需求侧，在恩格尔效应、鲍莫尔效应和资本深化效应的作用下推动农业产业结构优化，体现为产业结构的合理化、高级化和绿色化。

数字技术带来的收入增加，在恩格尔效应的作用下，增加了对需求收入弹性较高产品的需求。为满足这些消费需求，在追求最大利润的动机下，数字技术的应用需求增加，对劳动力需求减少，非农转移带来的较高收入，提升了劳动力的相对价格。同时，非农转移促进了土地规模集中，更加刺激先进的数字技术的广泛使用，并带动相应资本、劳动等生产要素进入该行业来生产需求收入弹性较高产品。由于需求收入弹性较高产品行业一般技术进步相对较快，数字技术与其他要素的融合互补能够产生倍增效果，使得该行业生产产品效率大幅提升，引起产品价格的下降，进一步刺激对需求收入弹性较高产品的需求。农业生产经营主体将持续扩大投资和加大数字技术的应用，资本深化加深，使得生产条件改善，生产效率逐步提升。但随着需求收入弹性较高产品行业产出份额逐步扩大，在鲍莫尔效应和资本深化效应作用下，产品价格将持续下降，带来的回报率逐步减少，会再次引起生产要素向其他产业流动，持续改变农业产业间生产效率，引起农业产业间的动态协调调整和趋于合理化。

随着居民消费结构的变动和相关农业数字技术的深入应用和突破，数字技术融合度不断提升，农业资本深化加深，数据要素日益成为农业的主导要素。与数字技术融合程度较高的农业细分行业的农产品产出份额陆续上升，占优势的农业细分行业不断更替，沿着资本密集型产业、技术密集型产业和数据密集型产业路径发展，农业产业结构逐步趋于高级化。同时，数字技术带来的收入提高和消费升级，会偏好需求收入弹性较高的生态绿色农产品的消费，为生产这些农产品、对向该产业流动的生产要素提出了要求，包括减少使用农药化肥，施用有机生态肥料、建设低碳环保的农业基础设施等，使其呈现“绿色”特征。数字技术日益与这些行业融合，发挥精准化、智能化的特性，减少高污染资源的投入，使得生产这些农产品行业呈现低碳绿色化。在鲍莫尔效应和资本深化效应作用下，绿色生产要素在农业产业间优化配置，带动农业产业结构绿色化。

农业与其他产业融合形成的农业产业链也会提供高需求收入弹性的产品和服务。数字技术的应用，推动了农业与其他产业的深度融合，拓展和延长了农业产业链，以满足对高需求收入弹性的产品的需求。在鲍莫尔效应和资本深化效应的作用下，生产要素沿着农业产业链流动，配置相应资源，推动着高需求收入弹性的产品产出增加。随着该产品份额提升，相对价格降低，利润回报率下降，生产要素在农业产业链中重新配置，进而实现农业产业链结构的协调发展，实现合理化。同时，农业产业链的拓展和延长意味着新技术对现有技术的替代，产业效率得到提升和产业链中占主导地位产业的持续更替，推动着农业产业链结构高级化。同样地，以生态绿色产品和服务的市场需求和技术的更替为导向下，农业产业链逐步减少污染，趋于低碳绿色化。

四、推进数字化转型下农业产业结构升级的现实路径

为加快推进数字化转型下农业产业结构升级，需要建立财政、社会资本多元投资体系，构建数字农业技术创新和应用转化体系，扩大内需促进绿色消费，加强涉农产业制度政策保障体系。

（一）建立财政、社会资本多元投资体系

推进农业数字化转型下农业产业结构升级需要大量资本投入作为支撑。作为新生产要素的数据，是数字基础设施和数字技术发展的结果，这是以资本投入为基础的，数字技术与资本结合形成数字化资本。[24] 为支撑农业数字化转型，要根据各地的实际和产业特色，建立相匹配的财政、社会资本多元投资体系。主要途径有：（1）发挥财政资金的引导作用，提升财政支农的效率和效益。财政资金要首先投向具有全局意义农业数字基础设施建设和优先安排的农业专用设备、物联网设备等，加强农业数据信息共享平台打破地域限制，实现数据共享。加大财政资金对关键农业数字技术创新和突破的支持，尤其在高精度低功耗且可靠的专用传感器、精准作业的农业设备等领域。发挥财政资金的激励功能，采用奖补、项目扶持、贷款贴息的多种方式推动数字技术普及应用。财政投资要倾向于绿色项目，降低技术能耗和污染。（2）拓宽金融融资渠道，发展数字金融支持农户发展。在贷款利率、再贴现和存款准备金率等方面给予农业龙头企业和农户优惠条件，鼓励其在智慧农业、数字农业等方面投资。发展数字金融更好识别需要资金的农户，降低交易成本和风险，为农业数字化转型提供精准支持。（3）积极引导社会资本投入，实现财政金融资本协同投入。要以市场需求为导向，放开社会资本进入相关农业产业的限制，推动工商资本投向农产品加工业、订单农业、农产品仓储物流业及农业电子商务领域。吸引社会企业、农业合作社、各种农业社会化服务机构和数字经济平台等多元主体积极参与，构建出协同投入合作共赢的良性发展机制。

（二）构建数字农业技术创新和应用转化体系

先进的数字农业技术能够提高农业产业生产效率和创新经营管理模式，是引起农业产业结构升级的核心驱动力。必须构建数字农业技术创新和应用转化体系，持续推动数字农业技术的创新和应用。主要途径有：（1）加大重大关键数字农业技术攻关，带动相应配套技术突破，沿着产业链部署创新链。加强数字农业的基础技术农业传感器技术和物联网技术开发和应用，对关键农机专用设备重点攻关，推动农机智能化转型。掌握先进生物育种技术，突破种业“卡脖子”难关。（2）打造协同配合的攻关团队，依托农业科研机构、高校院所、企业和相关农户共同联合攻关，形成科研应用一体化，及时反馈综合各研发应用信息，提升科研效率，满足当前智慧农业科技需求。优化科研保障支持体系，在关键农业数字技术转化应用方面提供专项政策和资金支持。（3）强化科研人才培养和数字技术推广。加大引智力度，设立专项农业数字技术科研站，吸引优秀科研人才进行数字农业技术攻关，形成完善的奖惩激励制度，激发科研人才潜力。加强数字技术人才培养，与科研院所专项合作，完善人才培养流程，形成既有高层次的领军人才又有普通的数字技术应用和推广人才的人才格局。建立数字技术推广示范区，发挥基层动员培训机制，迅速推广数字技术大规模应用。

（三）扩大内需，促进绿色消费

扩大内需，增加对大宗加工原料农产品、生鲜消费农产品、高端畜产品以及对生态绿色农产品的消费需求，促使更多的生产要素流向牧业、畜业等产业，从而推动农业结构的调整。主要途径有：（1）多渠道提高农民收入。大力普及数字技术推广应用增加经营性收入；切实做好劳动力转移就业工作，鼓励灵活就业和自我创业，提高工资性收入；完善土地流转和宅基地三权分置改革，促进流转方式多样化，稳定财产性收入；提高各类农业补贴和完善居民基本养老保险和基本医疗保险待遇，促进城乡

保障标准统一，提升转移性收入。（2）提高生态环保意识，促进绿色消费。深入家庭和社区定期组织宣传，设立绿色环保周，加强绿色环保观念知识教育，提高绿色低碳意识，提倡绿色消费，打造农产品绿色产业链供应链，夯实绿色发展理念。对低碳绿色消费进行适度补贴，培养生态绿色农产品消费意识和习惯。

（四）加强涉农产业制度政策保障体系

推进农业数字化转型下农业产业结构升级需要相关涉农产业制度政策保障体系来支撑。为农业数字化转型打造一个稳定的制度政策环境，能够稳定数字化转型预期，化解出现的转型难题，推动农业产业结构快速升级。主要途径有：（1）打造数据、资本、劳动和土地等农业要素有序流动高效的市场。推动数据要素市场建设，为数据交易提供价格机制，降低交易成本，实现数据在地区间部门间的有序流动。建立要素融合市场机制，推动数据要素与资本、劳动和土地等农业要素结合，借助数字技术打造一流的资本市场，发挥数字技术的识别风险共享特征拓展资本获取渠道，降低金融风险和信息不对称，为农业产业链、价值链向中高端迈进提供资金保障。建立数字化土地流转平台，提高土地流转信息的聚合度以及信息流通和共享，促进土地大规模集中。（2）完善风险防控的法律法规机制。针对数据隐私和数据泄露风险及时建立相应的法律法规，加强数字技术和数据产权保护。完善相关数据的责任权利归属、利润分配方式等的标准制定。（3）建立农业数字化发展政策体系。完善数字农业技术应用的激励和补助政策，直接面向农业合作社和农户等一线农业主体。完善农村数字普惠金融服务扶持政策，针对农业产业链的不同环节提供针对性服务，尤其是针对下游的乡村电商扶助支持。建立人才招引政策，在住房、医疗等方面提供全方位的补贴和支持，吸引人才流入。

[参考文献]

[1]钟甫宁,陆五一,徐志刚.农村劳动力外出务工不利于粮食生产吗?——对农户要素替代与种植结构调整行为及约束条件的解析[J].中国农村经济,2016(07):36-47.
[2]仇童伟,罗必良.种植结构“趋粮化”的动因何在?——基于农地产权与要素配置的作用机理及实证研究[J].中国农村经济,2018(02):65-80.
[3]金芳,金荣学.财政支农影响农业产业结构变迁的空间效应分析[J].财经问题研究,2020(05):82-91.
[4]杨朝慧,文晓巍.我国食品消费结构变迁及其对农业产业转型发展的启示[J].消费经济,2017,33(04):12-19.
[5]王兴国,樊祥成.消费、供给与乡村产业振兴[J].农村经济,2020(11):11-19.
[6]秦德智,邵慧敏.我国农业产业结构调整动因分析——基于扩展的柯布—道格拉斯生产函数[J].农村经济,2016(05):59-63.
[7]叶初升,马玉婷.新中国农业结构变迁70年:历史演进与经验总结[J].南京社会科学,2019(12):1-9+33.
[8]陈一明.数字经济与乡村产业融合发展的机制创新[J].农业经济问题,2021(12):81-91.
[9]农业农村部信息中心课题组,王小兵,钟永玲.农业全产业链大数据的作用机理和建设路径研究[J].农业经济问题,2021,(09):90-97.
[10]谢璐,韩文龙.数字技术和数字经济助力城乡融合发展的理论逻辑与实现路径[J/OL].农业经济问题:1-10[2022-05-14].
[11][12][15][16][17]农业农村部市场与信息化司、农业农村部信息中心.2021全国县域农业农村信息化发展水平评价报告[R].2021.
[13]罗千峰,赵奇锋,张利庠.数字技术赋能农业高质量发展的理论框架、增效机制与实现路径[J/OL].当代经济管理:1-10[2022-05-26].
[14]钟文晶,罗必良,谢琳.数字农业发展的国际经验及其启示[J].改革,2021,(05):64-75.
[18]李海舰,赵丽.数据成为生产要素:特征、机制与价值形态演进[J].上海经济研究,2021(08):48-59.

[19]王谦,付晓东.数据要素赋能经济增长机制探究[J].上海经济研究,2021(04):55-66.
[20]Hayami, Yujiro, and Vernon W. Ruttan. "Agricultural development; an international perspective." 1985.
[21][24]黄鹏,陈靓.数字经济全球化下的世界经济运行机制与规则构建:基于要素流动理论的视角[J].世界经济研究,2021(03):3-13+134.
[22]郭凯明,杭静,颜色.中国改革开放以来产业结构转型的影响因素[J].经济研究,2017,52(03):32-46.
[23]邓庆海.基于农产品属性分类的农业供给侧结构性改革对策研究[Z].中华人民共和国农业农村部,2017.

责任编辑:毛 强

The Path of Digital Technology Promoting the Transformation and Upgrading of Agricultural Industrial Structure

Liu Xuexia & Chen Chuanlong

[Abstract] Digital technology is an important driving force to promote the transformation and upgrading of agricultural industrial structure. In the face of the actual demand for the transformation and upgrading of agricultural industrial structure, this research attempts to build a mechanism for digital technology to promote the transformation and upgrading of agricultural industrial structure from the supply side and the demand side, and puts forward its implementation path. Digital technology promotes the rationalization, upgrading and greening of agricultural industrial structure under the effects of Engel effect, Baumol effect and capital deepening effect through the reallocation of production factors and income increased by the Engel effect. In order to accelerate the upgrading of agricultural industrial structure under the digital transformation, it is necessary to establish a diversified investment system of financial and social capital, build a digital agricultural technology innovation and application transformation system, expand domestic demand to promote green consumption, and strengthen the policy guarantee system of agricultural-related industries.

[Key Words] Digital Technology; Agricultural Industrial Structure; Transformation and Upgrading; Advanced