

数字农业驱动乡村振兴的效应及影响因素研究

刘晓庆¹, 左亚红^{2*}

(1. 长江大学经济与管理学院, 湖北荆州 434025; 2. 四川省农业广播电视学校, 四川成都 610000)

摘要 新时代科技信息技术的发展和应用, 使数字农村、数字农业模式成为乡村振兴建设的有效工具和核心推动力。分析了数字农业对乡村振兴的驱动效应, 提出数字农业驱动乡村振兴受政策、人文素质、经济环境、基础设施、产业布局及农业生产服务体系等因素的影响, 需要从政策制度、劳动力素质、经济环境、农民收入水平以及基础设施等方面加强数字农业的建设, 驱动乡村振兴高质量发展。

关键词 乡村振兴; 数字农业; 驱动效应

中图分类号 S-9 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)22-0243-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.22.062



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on the Effects and Influence Factors of Digital Agriculture Driving Rural Revitalization

LIU Xiao-qing¹, ZUO Ya-hong² (1. Economics and Management School, Yangtze University, Jingzhou, Hubei 434025; 2. Sichuan Agricultural Radio and Television School, Chengdu, Sichuan 610000)

Abstract With the development and application of science and technology information technology in the new era, digital countryside and digital agriculture have become effective tools and core driving forces for rural revitalization and construction. This paper analyzes the driving effect of digital agriculture on rural revitalization, and puts forward that digital agriculture-driven rural revitalization is affected by policies, humanistic quality, economic environment, infrastructure, industrial layout and agricultural production service system. It is necessary to strengthen the construction of digital agriculture from the aspects of policy system, labor quality, economic environment, farmers' income level and infrastructure to drive high-quality development of rural revitalization.

Key words Rural revitalization; Digital agriculture; Driver effect

乡村振兴战略是习近平于 2017 年 10 月 18 日在十九大报告中提出的一项重大战略。该报告以农业农村农民问题为核心, 并始终将它作为全党工作的重中之重。在乡村振兴大背景下, 实施数字农业是当今农村社会发展的机遇, 它借助先进农业机械设备来达到农业信息化和标准化, 对整个乡村振兴战略的实施必定产生影响。在农业农村现代化总目标下, 为加快现代化建设的步伐, 2019 年 1 月, 党中央印发了《中共中央 国务院关于坚持农业农村优先发展做好“三农”工作的若干意见》的中央一号文件, 该文件表明, 要从数字乡村建设工程着手, 带动农村数字经济, 逐渐实现农业数字化转型。数字农业作为新时代“三农”工作的重要战略, 是加速解放和发展数字化农业生产力的重要举措之一, 也是早日实现农业现代化目标以此来驱动乡村振兴的必由之路。

孙文荆^[1]认为数字农业在资金及政策的同步支持下, 使我国农业生产水平有所提升, 但从世界性的视角来看, 我国与国外在数字技术应用、减少成本、提升效率等方面差距明显。李铜山等^[2]认为发展数字农业是一项战略性工程, 我国将进入农业发展的一个过渡转型关键期, 目前农业发展成效仍不理想, 需要创新和突破的螺旋式发展^[2]。在当前疫情防控常态化的背景下, 吕小刚^[3]认为要用数字网络信息平台去进行探测和监控农业的实时动态, 形成治理有效、监测及时的大数据模式, 从而为当前不利的疫情形势提供必要的新型技术支撑, 乡村振兴进程也不会因此停滞不前。王小兵等^[4]认为要实现农业现代化, 将现代农业生产发展提升到高级化

阶段, 数字农业发展路径是必经之路, 目前, 我国数字农业技术也辐射于农业生产发展的各个领域, 这为后期乡村振兴建设夯实了基础^[4]。肖若晨^[5]认为当代互联网、物联网技术给乡村振兴建设提供了多渠道的选择, 它是实现数字农业与乡村经济发展高效融合的有效途径。邹辉^[6]认为发展数字农业是一项长期且复杂的工作, 在互联网平台的大背景下, 农业生产发展以网络信息、网络技术为基础, 要将数字技术的长效辐射效应挖掘出来, 助力乡村经济的发展, 为乡村振兴贡献力量。

乡村问题一直是制约着我国整体发展的核心因素, 工业经济发展离不开农业的助力, 而农业的发展更离不开工业经济的支持, 它们两者处于相辅相成、互惠互利、相互影响的状态。目前要解决好乡村问题, 可以通过乡村振兴建设行动来减少我国乡村发展难题。虽然目前乡村发展有一定成效, 但距离我国成为农业强国目标差距较大。该研究以加强数字农业技术应用和为乡村振兴建设提供动力为出发点, 从多视角去分析当前数字农业对乡村振兴所产生的效应, 为数字农业发展增添动力, 使数字农业技术与乡村经济高度耦合, 让农业发展紧跟新时代步伐。

1 数字农业驱动乡村振兴建设的现状

1.1 数字农业提升到农业发展国家战略层面

中国历年来高度重视农村农业的发展, 作出了数字乡村战略、“互联网+现代农业”等一系列重大部署。自十六届五中全会提出了社会主义新农村的建设目标, 乡村振兴从乡风文明、治理有效、产业兴旺、生活富裕、生态宜居等方面全面展开^[7]。十九大报告提出了乡村振兴战略, 同时制定了农业数字化发展战略措施, 相继出台了《数字乡村发展战略纲要》《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》, 以及《“十三五”全国农业农村信息化发展规划》等一系列政策文件, 把农业数字化发展提

基金项目 湖北省教育厅资助项目(17Y034)。

作者简介 刘晓庆(1998-), 女, 湖北恩施人, 硕士研究生, 研究方向: 农村经济与发展。* 通信作者, 从事农业经济与管理研究。

收稿日期 2021-03-03; **修回日期** 2021-04-06

高到了国家发展的高度,数字农业成为推动乡村振兴,发展农业现代化,提高农业收入,增强农村居民幸福感的重要手段。

1.2 数字农业发展新格局为乡村振兴建设注入了新动力

截至2019年底,4G覆盖的网络通信率已超过了98%,同时农村宽带总用户数已超出了1.3亿。农村网络基础设施建设在互联网科技的发展下不断完善,特别到2020年以5G为代表的新时代网络科技的发展,推动了数字农业的发展,数字农业网络发展新格局初步形成,为乡村振兴提供了新机遇,农村网络和数字农业建设成为了全面乡村振兴的重要保障^[8]。以新时代信息技术发展应用为基础的数字农业成为探索乡村振兴发展的新途径,是乡村振兴发展的新理念、新动能、新格局和新层次。

1.3 数字农业再造了乡村振兴结构体系

一是重构了农产品供销体系。在大数据、人工智能的拉动下,新一代信息科技重构了当代农村在农产品供销模式、销售途径或供需需求的渠道,农村快递网点覆盖率达95.22%,配送服务、质量服务、网络服务达到一个新的高质量层面。二是重构了农村的生活交流方式。中国的农村有着落后的经济、辽阔的地域、复杂的地形、分散的村落和人口的显著特征,农村大部分地区的宽带业务将随着数字农业的要求展示出数字、综合、多元等发展特征,数据时代改变了传统通信方式,农村不同群体的生活交流需求得到了满足。三是重构了农产品的结构。在数字农业的拉动下,现代农业发展的速度加快,以市场为导向的农产品结构得到了主动合理的调整,农业资源得到合理配置,减少了资源浪费。

2 数字农业对乡村振兴的驱动效应

2.1 数字农业对乡村振兴建设中的农业产业结构的驱动效应

在乡村振兴进程中,数字农业的发展是实现农业现代化的主要途径。根据我国乡村振兴对数字农业的需求来做好对当前农业产业结构的调整可以有效带动我国农业经济发展,调整自然会催生出新型农业生产和发展方式,逐步形成以数字农业为主导的新型职业农民、合作社、家庭农场、新生产组织等形式的新主体。这样的农业产业结构有利于减少农产品堆积、农产品成本等相关难题,进而达到以调整当前农业产业生产结构影响当地农业经济增长的目标。数字经济已展现在当代农业发展中且处于稳步提升的阶段,很大程度上推动着农业产业结构的转型升级^[9]。规模化、组织化、专业化经营主体的出现,使土地适度规模经营效益增加,也提高了农业专业化服务水平,这种转变推动了农村一二三产业融合发展,极大地促进了乡村振兴发展中农业产业结构优化。

2.2 数字农业对乡村振兴治理能力提升的驱动效应

伴随着数字农业的发展,互联网、大数据也在农村得以应用,这使得乡村治理方式发生了较大的转变,在符合乡村振兴总体要求的前提下,将乡村治理结构在数字化的基础上进行提升,优化相关成果。在乡村治理中融入数字农业新技术,为乡村治理提供引进服务、审核服务、管理服务,推进主要治理事务

线上线下相结合,促进数据融合和业务协同,使乡村治理与农业各个环节实现高度有效融合,从而提升治理力度。数字化技术的应用使治理体系进一步完善,包括职员职责的界定、管理制度的修订、工作质量效果的监督等,这都代表了数字化发展的激励成效^[10]。数字农业使乡村治理从治理模式到治理手段得以提升,简化了治理程序流程,坚持以问题为导向的原则建立高效审批机制,从而促进了乡村治理的效果,构建多元共治的治理结构和自治、法治及德治的乡村治理制度。

2.3 数字农业对农村生态宜居的驱动效应

生态宜居在乡村振兴战略中处于十分关键的位置,根据生态宜居理念提出了《农村人居环境整治三年行动方案》。以数字农业为主导的农村生态的改善,可利用新设备、新工艺,构建农村生活垃圾处理体系,实现农村厕所污水垃圾无害转化或资源化利用,显著提升农村生活污水治理效率。数字农业推广和多元发展,改善了农村环境污染问题,保护了农村生态环境,成为建设生态宜居乡村的驱动力,帮助乡村向生态宜居的目标更进一步。

2.4 数字农业对农民生活富裕的驱动效应

摒弃传统的农业生产模式,应用先进的农业器械设施,利用现代科技对农业生产活动进行管控,可以提高农业生产效率,优化农产品结构,增强农产品品质,增加农业产值。科学地预测农产品需求,按照市场需求合理控制农产品的生产规模,提高农产品的生产效益,从而增加农民的收入。通过数字农业手段帮助农民实现生活富裕。

3 数字农业推动乡村振兴建设的影响因素

3.1 “软驱动”因素

3.1.1 政策及执行因素。

它是直接关系数字农业发展驱动乡村振兴的主导因素,政策系统完善,数字农业发展提速,会加大驱动乡村振兴的驱动作用,反之会减弱驱动效用。自党的十九大以来,虽然中央针对数字农业下达了《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》等文件,但在全国范围内的统一大数据平台依然存在涉农数据信息不全,投资有限,基础设施建设缓慢等情况,以“互联网+”为链接的服务模式推广应用有限,区域内的政务服务开放不足,网上涉农审批、公共服务等模块仅停留在信息公开的层面,没有实现多级联动和与国家政务服务平台的功能对接,政策执行乏力。

3.1.2 农村劳动力素质及人文因素。

农村劳动力素质及人文因素是数字农业发展和驱动乡村振兴的关键因素。农村劳动力素质高及富有创新和团队意识的人文环境因素会加快数字农业发展并驱动乡村振兴进程,反之就是受阻。但当下我国农村地区的劳动力文化水平总体偏低,个体素质参差不齐,农村居民应用数字农业的能力差别较大,不能适应新设备、新技术应用的要求,很多地区的农村居民还会出现对新科技的抵触情绪,影响了数字农业的快速普及发展^[11]。由于农村居民人文居住环境或是风俗习惯的影响,无法全面深入地认知数字农业建设的重要性,影响了数字农业发展对乡村振兴的驱动效应。

3.1.3 经济环境因素。通常认为农业的弱质性,农业的总体经济效率相对较低,自然风险较大,农业投资报酬递减,数字农业正好可以防范农业生产活动过程这些不足,对农业产业和现代农业发展具有不可替代的正向积极作用。但由于受经济环境的影响,农村经济条件相对较差,资金投入有限,数字农业发展滞后,会进一步影响现代农业发展,减弱了乡村振兴的驱动效应。

3.1.4 数字农业技术水平。数字农业技术水平对乡村振兴有着直接的影响,高水平的数字农业技术会驱动乡村振兴高质量发展。但当前数字农业技术水平创新不够,核心关键技术的研发能力难提升,如智能化的农机装备,成为数字农业发展的一大“短板”,影响了乡村振兴的高效开展。

3.2 “硬驱动”因素

3.2.1 基础设施建设因素。数字农业和农业科技发展技术支持下的基础设施及配套服务的硬件资金投入直接关系到数字农业的实践应用效果,基础设施建设投入充分,会极大地支撑数字农业对乡村振兴的驱动效应,反之驱动效应会大幅降低。

3.2.2 产业布局及产业链建设因素。由于自然、经济、地理区位不同,不同区域结合当地农村特色为基础规划制定的产业布局方案对数字农业的需求程度不同,良好的产业布局和经济基础下的数字农业对乡村振兴的驱动效应较大。即使部分农村地区的数字技术引进力度较大,但受农村传统思维影响痕迹较重,数字农业对乡村振兴的驱动效应无法得到良好的体现,统筹和协调发展困难。在产业链建设上,产业链优化是提升农业生产总值的有力手段,农业初级产品和工业在很多方面存在着产业链条式的前后道工序,存在着产业链不同环节的协调发展需要,数字农业可以有效地协调各产业间的矛盾,因地制宜,优势互补,从而体现出数字农业对乡村振兴的驱动效应。

3.2.3 农业生产服务体系因素。随着社会分工的逐渐明显和商品生产的发展,原来进行一体化事务的农业部门,也需形成相应的社会独立部门,如种子企业、生产资料供应公司等诸多独立的公司,来满足农业的需求,但这些企业并非是成熟的,如服务质量低、农业生产技术人员缺乏专业知识等。此外生产服务中对数字农业的配套服务也不到位,一对一的需求难以满足;相关的管理体制也不健全,涉农人员在行动上得不到广大群众的支持,在技术推广上得不到重视,收入得不到保障^[12]。以上因素都阻碍着数字农业的发展,使得乡村振兴的发展困难重重,效率难以提高。

4 对策建议

4.1 完善相关政策,加强政策的执行力度,优化农业产业结构 数字农业对乡村振兴发展的驱动效应,需要完善数字农业的相关政策制度,从政策层面为数字农业发展提供人力、物力、财力等许多方面的支撑,并注重各项政策制度有效落实,对违反行为进行严肃处理,防范各种虚假欺骗行为,提高政府的政策执行力度。还要制定相关的农村产业政策,扶持农业高科技产业,做好农业产业结构调整转型升级和结构

优化,为乡村振兴进程带来新契机。

4.2 注重农村劳动力的培训,培育区域文化,建设生态宜居的人文环境 借助数字农业推动乡村振兴的高效高质量发展,优化人员素质,要对劳动力综合素质的提高进行系统性培养。各地要通过成人教育、培训机构、组织团体等多种形式去培育出符合各地特色的农村劳动力。还要从思想观念上转变对数字农业发展的认知,让农村结合线上线下渠道进行学习,了解数字农业技术并加以应用,加强区域文化建设,大力发展特色文化产业,塑造符合乡村的公共社区文化,推陈出新,吸收现代文化元素,更好地利用现代科技手段,促进乡村区域文化和数字农业协同发展,更好地驱动乡村振兴的高质量发展。

4.3 优化经济环境,提升数字农业技术水平,强化农村治理能力 国家应在农业经济环境方面提供更多的政策支持,利用农业数字技术不断完善农村市场秩序、市场竞争、农产品的流通、融资和风险控制、农业保险,为农产品的价格劣势提供扶持,从而保证农民的基本利益。还需要通过人才、技术引进、专业培养等多种途径去弥补数字农业发展进程中的短板,提高数字农业技术水平和农业生产技术水平,防止成本大于收入的负效应,利用数字农业技术加强基层社区组织建设,完善村民自治制度,使农村治理能力稳步强化,达到助推乡村振兴高质量发展的目的。

4.4 借科技创新、产业链升级帮助农业收入水平的提升 当前农业发展正在由传统的以量为主转向以质为重点,农业发展层次性、多样性日趋明显,农业经营主体要意识到单打独斗式、封闭式的农业发展已经没有竞争优势,要走产业链式的一体化发展,并利用新技术拓宽农产品生产、加工、销售全过程的产业链,借助数字农业技术对农业按照标准化、品牌化、规模化、系列化进行培养,并按照农业产品的需求进行农业生产要素配置,优化产业结构,从而增进农业综合生产效益,有效提高农业收入水平。

4.5 加大数字农业的基础设施投入,合理布局农业生产活动 基础设施是数字农业技术应用的基础,要加大基础设施投入,建设新兴电子商务或其他科技平台,如加大农业图像识别、农业人工智能、智能农机设备的核心技术开发等,创新信息技术工程建设,加速共享经济的发展,让数字农业建设更好地服务乡村。

参考文献

- [1] 孙文荆. 新时代下我国数字农业发展的机遇、不足及对策[J]. 信息通信技术与政策, 2021(2): 42-45.
- [2] 李铜山, 王艳蕊. 数字农业助推我国农业高质量发展研究[J]. 河南工业大学学报(社会科学版), 2021, 37(1): 1-7.
- [3] 吕小刚. 数字农业推动农业高质量发展的思路 and 对策[J]. 农业经济, 2020(9): 15-16.
- [4] 王小兵, 钟永玲, 李想, 等. 数字农业的发展趋势与推进路径[N]. 经济日报, 2020-04-02(011).
- [5] 肖若晨. 大数据助推乡村振兴的内在机理与实践策略[J]. 中州学刊, 2019(12): 48-53.
- [6] 邹辉. 农村数字经济发展的困境及解决方略[J]. 农业经济, 2021(2): 46-47.
- [7] 周清波, 吴文斌, 宋茜. 数字农业研究现状和发展趋势分析[J]. 中国农业信息, 2018, 30(1): 1-9.

技术企业、电商平台以及前文提到的科技特派团数在实际情况中会受到多种因素的限制、制约,如政府政策、银行贷款、物流供应链等,因而只能作为影响农业科技园区创新能力的次要因素。科技创新能力主次影响因素分析对提高农业科技园区自身创新能力提供了重要参考,对提升其效率具有重要意义。

4.2 政策建议 在提高农业科技园区整体创新能力、促进我国农业科技园区发展方面提出几点建议:

第一,创新能力高的农业科技园区如淮安、济宁、武汉等,应发挥其带头作用,提高成果转化效率的同时向其他农业科技园区分享经验,引领创新能力低的农业科技园区发展。

第二,优先提高农业科技园区企业投资、社会融资金额以及高质量专家人数。在企业自身加大投资力度的同时,政府也应加大投资以及政策扶持力度,制定稳定的优惠政策,例如在税收、银行贷款等方面给予企业优惠,以推动园区内企业发展、吸引园外企业入园投资。优质科研人才才是园区创新能力的主体,一方面园区企业应加大园区专家聘请力度,提高园区内研发人员综合水平;另一方面政府可以通过派发科技特派团对园区企业进行技术、人才支持,提高园区科技创新能力。

第三,高新技术企业作为科技创新的主体,在农业科技园区发展中占据核心地位。高新技术企业的集聚,在不断吸引资本、人才投入的同时,又会以其良好的科研氛围吸引更多的科研企业、单位入驻园区,进入园区创新能力不断发展的良性循环。

第四,园区内企业应顺应互联网电子商务时代的发展,积极入驻已有电商平台,或开发自有电商平台。电子商务的兴起一方面使得创新能力弱的企业因为竞争力不足而退出市场;另一方面,这种危机感也同时成为了企业科技创新的不竭动力,使得园区内企业将提高创新能力作为企业生存发展的重要一环。

参考文献

[1] 杨其长.我国农业科技示范园产生的历史背景与发展对策[J].农村实用工程技术,2001(1):2-3.

[2] LI C, LOU G Q, MA J W, et al. Application of WebGIS technology in information management of agricultural science and technology park[C]. USA: DEStech Publishing, 2017: 433-438.

[3] 马爱平.农科园区之光——农高区成立20周年系列报道(历程篇)[EB/OL].(2018-02-01)[2020-02-10].http://www.stdaily.com/kjrb/kjrbm/2018-02/01/content_632161.shtml.

[4] 科技部,农业部,水利部,等.国家农业科技园区发展规划(2018—2025年)[EB/OL].(2018-05-09)[2020-02-13].https://f.qianzhan.com/xi-andainongye/detail/180509-eeb9e5f6.html.

[5] 农业部.“十三五”农业科技发展规划[EB/OL].(2017-02-04)[2020-02-15].http://jiuban.moa.gov.cn/zwillm/ghjh/201702/t20170207_5469863.htm.

[6] 王海花,杜梅,孙芹,等.高新技术企业认定与区域创新绩效——区域位置与吸收能力的调节作用[J].华东经济管理,2020,34(3):37-43.

[7] 徐辉,周孝华.外部治理环境、产融结合与企业创新能力[J].科研管理,2020,41(1):98-107.

[8] 秦昌媛,李振福.影响企业颠覆性创新的综合因素分析[J].经营与管理,2020(2):9-13.

[9] 董成森.农业科技创新面临的问题及对策:以湖南省为例[J].湖南农业大学学报(社会科学版),2010,11(4):7-9.

[10] 张跃强,陈池波.财政农业科技投入对农业科技创新绩效的影响[J].科技进步与对策,2015,32(10):50-54.

[11] 赵丽娟,张玉喜,潘方卉.政府R&D投入、环境规制与农业科技创新效率[J].科研管理,2019,40(2):76-85.

[12] 张莉侠,俞美莲,王晓华.农业科技创新效率测算及比较研究[J].农业技术经济,2016(12):84-90.

[13] 王俊凤,赵悦.我国农业科技园区金融支持效应的研究[J].金融发展研究,2016(7):75-79.

[14] HONG J, FENG B, WU Y R, et al. Do government grants promote innovation efficiency in China's high-tech industries? [J]. Technovation, 2016, 57/58:4-13.

[15] CASTELLANI D, MONTRESOR S, SCHUBERT T, et al. Multinationality, R&D and productivity: Evidence from the top R&D investors worldwide [J]. International business review, 2017, 26(3):405-416.

[16] HOWELL S T. Financing innovation: Evidence from R&D grants [J]. American economic review, 2017, 107(4):1136-1164.

[17] 李咏梅,何超.湖南省农业科技创新制约因素分析及对策探讨[J].湖南农业科学,2019(11):108-111.

[18] LEE N, SAMEEN H, COWLING M. Access to finance for innovative SMEs since the financial crisis [J]. Research policy, 2015, 44(2):370-380.

[19] 吴圣,吴永常,陈学渊.我国农业科技园区发展:阶段演变、面临的问题和路径探讨[J].中国农业科技导报,2019,21(12):1-7.

[20] DOLF SMA W, SEO D B. Government policy and technological innovation: A suggested typology [J]. Technovation, 2013, 33(6/7):173-179.

[21] 王敏,伊藤亚圣,李卓然.科技创新政策层次、类型与企业创新:基于调查数据的实证分析[J].科学学与科学技术管理,2017,38(11):20-30.

[22] 乔宏,郭倩倩,马天琦.农业科技园区存在的问题及对策研究[J].中国商论,2019(11):225-226.

[23] 肖更生,姚琼,李崇光.农业科技企业技术创新的因素识别[J].科技管理研究,2010,30(8):118-120.

[24] YANG H, LI X L, KANG. Operating experience of country's agricultural science and technological park [J]. Agricultural sciences, 2018, 9(2):228-235.

[25] XIE X. Study on the identification of key factors of core enterprise knowledge innovation ability—perspective of distributed innovation [J]. DEStech transactions on environment, energy and earth sciences, 2016(11):468-473.

[26] 林伯德.基于科技创新链的农业科技创新能力的影响因素探讨[J].福建农业学报,2010,25(1):114-117.

[27] 韦燕萍,陆宇明,梁明柳,等.加强区域农业科技合作 推进科技创新能力建设[J].农业科技管理,2011,30(1):29-32.

[28] 郑宝华,王志华,刘晓秋.农业科技园区创新环境对创新绩效影响的实证研究[J].农业技术经济,2014(12):103-109.

(上接第245页)

[8] 施威,曹成铭.“互联网+农业产业链”创新机制与路径研究[J].理论探讨,2017(6):110-114.

[9] 王晓红.农业产业结构调整对农业经济增长的影响研究[J].财富生活,2021(4):30-31.

[10] 温靖,郭黎,黄珊瑜,等.助力乡村振兴 赋能数字农业农村:2019年数字农业农村发展论坛侧记之一[J].农业工程技术,2019,39(33):9-12.

[11] 温靖,郭黎.数字农业的中国实践:我国数字农业建设发展概览[J].农业工程技术,2018,38(36):12-17.

[12] 李道亮.农业现代化如何从“互联网+”发力[J].人民论坛·学术前沿,2016(10):89-94.