

数字乡村发展态势、重点与路径

宋姝媛¹,范国浩²,王岩¹,夏磊¹,张敏¹

(1.中国电子系统技术有限公司,北京100141;2.中国电子信息产业集团有限公司,广东深圳518057)

摘要:数字乡村建设是乡村振兴的战略方向,更是数字中国落地的重要支撑。我国乡村发展具有特色的政治、经济、文化形态,也在全国一盘棋战略布局中承载着独特的发展使命。围绕扩大内需、加快要素流动、顺畅国内大循环的紧迫需求,推进数字乡村建设提档升级已迫在眉睫。数字城市在发展环境、核心技术、市场空间和监管保障等方面形成了良好的基础和优势,成为数字乡村发展的核心引领和重要保障。

关键词:数字乡村;数字城市;数字化转型;城乡融合

中图分类号:TP-9

文献标识码:A

DOI:10.16157/j.issn.0258-7998.222665

中文引用格式:宋姝媛,范国浩,王岩,等.数字乡村发展态势、重点与路径[J].电子技术应用,2022,48(6):19-22,27.

英文引用格式:Song Shuyuan,Fan Guohao,Wang Yan,et al.The development trend, focus and path of digital village[J].Application of Electronic Technique,2022,48(6):19-22,27.

The development trend, focus and path of digital village

Song Shuyuan¹, Fan Guohao², Wang Yan¹, Xia Lei¹, Zhang Min¹

(1.China Electronic System Technology Co., Ltd., Beijing 100141, China; 2.China Electronics Corporation, Shenzhen 518057, China)

Abstract: The construction of digital village is a strategic direction for rural revitalization, and more importantly, an important support for the landing of digital China. The development of China's village has characteristic political, economic and cultural forms, and also carries a unique development mission in the national strategy. Around the urgent demand of expanding domestic demand, accelerating factor flow and smoothing the large domestic circulation, it is urgent to promote the upgrading of digital village construction. The digital city has formed a good foundation and advantages in the development environment, core technology, market space and supervision guarantee, which becomes the core leading and important guarantee for the development of digital village.

Key words: digital village; digital city; digital transformation; urban-rural integration

0 引言

党中央、国务院高度重视数字乡村建设。与世界其他国家相比,我国乡村发展有其独特的政治、经济、文化等方面形态,也在全国一盘棋战略布局中承载着独特的发展使命。数字乡村建设不能就乡村来谈乡村,其所需的网络、信息、技术和人才等要素依赖于城市的供给和支持,应遵循统筹发展、有机联动的原则,引导城市资源向乡村流动,辐射和带动乡村创业创新。

1 数字乡村建设迈向深度广度全面升级新时期

中央一号文件多次提及农业农村信息化建设相关内容,多项政策密集部署,各级、各部门深入开展各项工作,数字乡村建设迎来战略机遇期。

1.1 政策体系快速构建

党的十八大以来,党中央、国务院高度重视数字乡村建设,作出大力推进“互联网+”现代农业、发展数字农业农村等一系列重大部署安排。党的十九届五中全会明确提出,要强化以工补农、以城带乡,强化农业科技和

装备支撑,建设智慧农业,推动农村一二三产业融合发展^[1],为数字技术全面服务乡村振兴指明了方向。近年来,各地区、各部门认真贯彻落实数字乡村建设要求,多地出台专项政策文件,大力推进数字技术在农业农村应用,政策体系更加完善,统筹协调、整体推进的工作格局初步形成。随着我国数字乡村战略逐步深化实施,城市数字化建设由省域、市域逐步向县域下沉渗透,数字乡村建设将承接更多政策、技术等红利,进入快速发展的新阶段。2018年以来数字乡村相关政策文件如表1所示。

1.2 发展基础初步夯实

总体来看,数字乡村建设仍处于起步期,但发展基础坚实。如图1所示,2019年全国县域数字农业农村发展总体水平为36.0%,其中东部地区为41.3%,中部地区为36.8%,西部地区为31.0%,与数字城市发展水平相比差距明显,但在数字基础设施普及度方面已具基础。全国行政村通光纤率和4G覆盖率均超过98%,贫困村通宽带比例超过94%,农村每百户有计算机和移动

表 1 2018 年以来数字乡村相关政策文件

序号	部门/地市	政策名称	发布时间
1	中共中央、国务院	关于实施乡村振兴战略的意见	2018-01
2	科技部等 6 部委	国家农业科技园区发展规划(2018—2025 年)	2018-02
3	农业农村部	农业绿色发展技术导则(2018—2030 年)	2018-07
4	中共中央、国务院	乡村振兴战略规划(2018—2022 年)	2018-09
5	国务院	关于加快推进农业机械化和农机装备产业转型升级的指导意见	2018-12
6	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	2019-01
7	科技部	创新驱动乡村振兴发展专项规划(2018—2022 年)	2019-01
8	农业农村部等 7 部委	国家质量兴农战略规划(2018—2022 年)	2019-02
9	中办、国办	关于促进小农户和现代农业发展有机衔接的意见	2019-02
10	中办、国办	数字乡村发展战略纲要	2019-05
11	农业农村信息化专家咨询委员会	中国数字乡村发展报告(2019 年)	2019-11
12	农业农村部、中央网信办	数字农业农村发展规划(2019—2025 年)	2019-12
13	中共中央、国务院	关于抓好“三农”领域重点工作 确保如期实现全面小康的意见	2020-01
14	中央网信办、农业农村部等 7 部委	关于开展国家数字乡村试点工作的通知	2020-07
15	中央网信办、农业农村部等 7 部委	关于公布国家数字乡村试点地区名单的通知	2020-10
16	广东省农业农村厅	广东数字农业农村发展行动计划(2020—2025 年)	2020-06
17	陕西省委网络安全和信息化委员会	陕西省加快数字乡村发展三年行动计划(2020—2022 年)	2020-08
18	河北省农业农村厅	河北省智慧农业示范建设专项行动计划(2020—2025 年)	2020-11

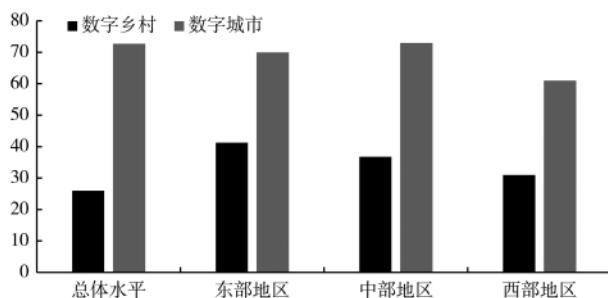


图 1 数字乡村与数字城市建设进展对比(%)

电话分别达到 29.2 台和 246.1 部 , 物联网监测设施加速推广 , 农业遥感、导航和通信卫星应用体系初步确立 , 适合农业观测的高分辨率遥感卫星“高分六号”成功发射^[2]。

1.3 发展前景已经显露

乡村振兴战略推进中 , 无论是数据资源的价值 , 还是数字技术的价值 , 都已经得到了充分展现。

在智慧农业应用方面 , 农产品质量安全追溯、农兽药基础数据、重点农产品市场信息、新型农业经营主体信息直报等平台建成使用 , 单品种大数据建设全面启动 , 信息技术全面赋能种植业、养殖业、渔业、种业和农业装备等农业细分行业 , 在农业生产数字化水平处在 23.8% 的较低情况下 , 农业科技进步贡献率就已达 57.5% , 展露出巨大的应用前景。

在乡村治理服务方面 , 数字技术正扮演着推动现代化治理能力向全域延伸

下沉的关键角色。全国共建设益农信息社 42.4 万个 , 行政村基础金融服务覆盖率达 99.2% , “雪亮工程”行政村覆盖率为 66.7% , 县域政务服务在线办事率为 25.4% , 全国中小学(含教学点)互联网接入率达 98.7% , 各类“三农”信息终端、技术产品、APP 开发应用全面推进^[3]。

在农业创新发展方面 , 数字化正成为提升农业生产效率、提高农产品附加值、助推农业一二三产深度融合的重要手段。农产品电子商务蓬勃发展 , 实现对 832 个贫困县全覆盖 , 2019 年全国农村网络零售额达 1.7 万亿元 , 其中农产品网络零售额高达 3 975 亿元 , 带动 300 多万贫困农民增收。互联网产业向农业领域延伸 , 不断催生定制农业、创意农业、认养农业、观光农业、都市农业等新业态、新模式 , 2018 年农业数字经济占农业增加值的比重达到 7.3%^[2]。2016~2020 年上半年农产品网络零售交易总额变化情况如图 2(资料来源 : 商务部) 所示。

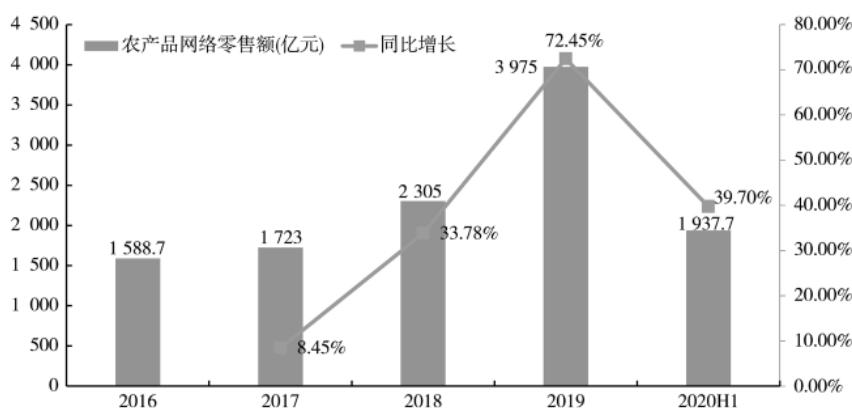


图 2 2016~2020 年上半年农产品网络零售交易总额变化情况

1.4 产业生态加快完善

随着数字乡村建设热潮渐起,新型农业经营主体、农业信息化企业、科研院所等政产学研用生态快速构建,“政府引导、市场主导、社会参与”的数字乡村多元参与格局初步成型。

在资金投入方面,社会资本成为服务农业农村信息化建设的重要支撑。2019年全国县域农业农村信息化建设政府财政投入为182亿元,相比之下,社会资本投入达到478亿元,是财政投入的2.6倍^[4]。

在数字技术应用方面,科技公司、科研院所为农业领域的数字技术场景化创新应用贡献新鲜血液。例如,大疆创新、零度智控、北京工业大学等一批科技企业、高校和科研机构围绕数据平台服务、无人机植保、农机自动驾驶、精细化养殖等领域开展了诸多有益探索。

在新业态发展方面,围绕农业产销的新业态快速涌现,正全面重塑新型价值链条。龙头企业、互联网企业和农业信息化企业在其中扮演了核心带动作用。中粮集团、碧桂园开展智慧农场建设,打造“从田间到餐桌”的一站式生态链条;多个互联网优选APP上线,平均月活迅速增长。

在产业协同方面,农业产业化龙头企业联合家庭农场、农民合作社等新型经营主体、小农户,加快数字技术应用和一体化经营;乡村创新服务联盟、协会为农产品加工、冷链、物流、金融等服务搭建合作平台。

2 数字乡村建设着力重点日渐清晰

在当前新的国内外发展形势下,数字乡村建设内涵十分丰富,既是保民生、保稳定的重要举措,又是谋全局、谋发展的重要方向,更是数字中国建设落地的关键支撑。因此,需围绕扩大内需、加快要素流动、顺畅国内大循环的紧迫需求,探析数字乡村建设着力重点。

2.1 放眼国际态势,亟需提升农业生产效率和国际竞争力

与世界主要国家相比,我国在人均耕地面积和农业信息化建设基础方面均不占优,发力数字乡村建设是提升农业产业效率和竞争力、保障国家粮食安全的关键举措。一方面,根据世界银行2016年统计数据可知,我国人均耕地面积低于全球平均及世界主要国家水平(如图3

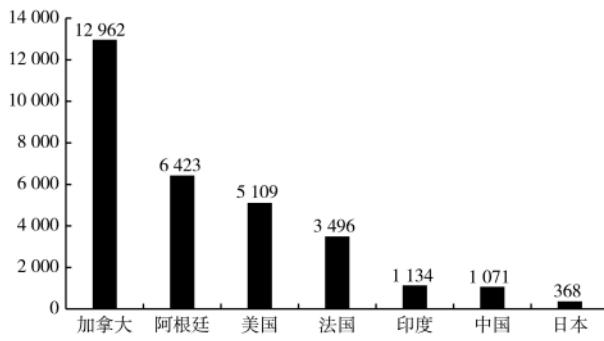


图3 全球主要国家人均耕地面积(平方米)

所示),人均农业增加值低于全球平均及主要发达国家水平(如图4所示),粮食产需呈现紧平衡态势^[5],粮食单产、农业产业效率尚待提高,对粮食安全始终要有危机意识。另一方面,世界主要发达国家都将数字农业作为战略重点和优先发展方向,相继出台了“大数据研究和发展计划”“农业技术战略”和“农业发展4.0框架”等战略,构筑新一轮产业革命优势。目前美国20%耕地、80%大农场实现了大田生产全程数字化^[6],日本大力发展以农业机器人为核心的无人农场。站在全球新一轮科技革命、产业革命大背景之下,我国必须抢抓机遇,加快提高农业综合效益和竞争力。

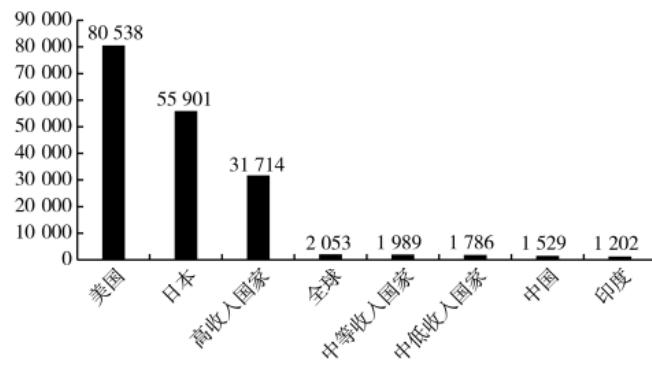


图4 全球主要国家人均农业增加值(美元)

2.2 立足国情农情,亟需加快农户与现代农业有机衔接

小农户家庭经营是我国农业的基本特征,且我国乡村发展面临劳动力减少的现实问题,发展数字乡村是谋求持续发展、向现代农业并轨的有效途径。一方面,小农户家庭经营很长一段时间内将是我国农业基本经营形态。我国现有2.3亿户农户,数量占农业经营主体的98%,小农户从业人员占农业从业人员的90%^[7],户均经营规模7.8亩,小农户经营耕地面积占总耕地面积的70%。同时,各地农业资源禀赋条件差异大,很多丘陵山区地块零散,如四川省平均每块地只有0.5亩,无法短时间内全面实行规模化经营。另一方面,农村劳动力短缺情况逐年加剧。我国农业劳力占比由1991年的60%(世界平均45%)下降到2018年的26%(世界平均28%)。2019年我国城镇化率为60.6%,预计到2025年将达到65.5%,保守估计新增农村转移人口在8000万人以上,农业从业人员比重将下降到20%左右^[6]。乡村60岁以上人口比例将达到25.3%,约为1.24亿人。在城市人口、农村(尤其是农业)人口一增一降的形势下,如何以更少的农业从业者实现更多、更优质、更稳定的农产品供给,成为我国城镇化建设由高速率向高质量转变的重要支撑。因此,加快农业大数据、物联网、移动互联网、人工智能等技术向小农户覆盖,是适应国情农情、谋求农业发展的必要举措。

2.3 推进结构优化,亟需解决农业发展的结构失衡问题

我国农产品阶段性供过于求和供给不足并存,乡村农业产业链条短、附加值低,推进数字乡村建设是破解发展难题、深化农业供给侧结构性改革的关键抓手。从供需结构来看,随着经济社会发展和消费结构的不断升级,人民群众对农产品质量安全、食品多样化和高品质食物营养健康等方面提出了更高要求,粮食消费结构不断升级。2019年商务部研究表明,消费者对鲜果、水产海鲜和鲜奶等品类的进口需求强烈,但农业产品供应侧仍以“大路货”为主^[8],优质绿色农产品占比较低,质量高、结构优、保障强的农产品供给体系尚未形成。从产业结构来看,乡村产业要素活力不足,产业链条仍然较短,农业企业规模普遍较小。我国农产品加工转化率仅为67.5%^[9],比发达国家低20个百分点,未来要把以农业农村资源为依托的二三产业尽量留在农村,把农业产业链的增值收益、就业岗位尽量留给农民。通过应用信息化手段和加强新型职业农民队伍建设,可有效提升特色农业产业园区、农产品加工集群、本地农业企业等主体的标准化生产、质量管控、质量追溯和科技创新水平,拓展农产品销售渠道,带动小农户发展新产业新业态,推动县域和乡村延长产业链、提升价值链、完善利益链。

2.4 谋求融合发展,亟需释放数字技术的城乡普惠效应

我国城乡发展二元结构问题突出,其中城乡要素流动不顺畅是二元壁垒的突出体现,加快弥合城乡数字鸿沟、释放数字技术的普惠效应,是推进城乡融合发展的主要内容。目前城乡关系的根本特点是城市居于主导地位,人才、资本、技术、土地等要素更多地流向城市,农村发展缺乏要素支撑。以教育、医疗、公共文化等为代表的公共服务均等化,是实现区域融合协同发展的重要前提。数字技术在信息流通和公共服务通达等方面将扮演基础支撑和赋能引擎的角色,助力城乡资源共享及优质服务向乡村下沉。此外,移动互联网、大数据、区块链等技术在农业生产经营数字化改造、乡村经济多元化发展、拓宽农民增收渠道等方面具有诸多应用场景,能够进一步助推城乡融合发展的各项举措落地,开启城乡融合发展新局面。

3 “以城带乡”将成为数字乡村建设的主要路径

在市场空间、发展环境、核心技术和监管保障等方面,数字城市以其良好的基础和优势,能够为数字乡村发展提供必要支撑。

3.1 以城市消费升级拉动形成“城-乡”供需新循环

一是农产品需求市场,研究显示,一线城市(如北京、上海、广州、深圳)90%以上粮油果蔬等农产品需求由外埠供给满足,多数二线城市80%以上粮油果蔬等农产品也需要由外埠供应,随着大中城市常住人口扩张,城市将持续作为农产品的主要需求市场。二是新业态培育市场,数字经济为农业农村发展带来新机遇,数字化

消费方式普及使得电子商务、智慧旅游、冷链物流等业态向乡村延伸,一批依托城市产业发展优势而成长壮大的互联网企业、科技公司等利用自身资源和技术优势,在乡村的丰沃土壤中持续创新,激活城市新兴消费群体的全新活力,形成数字乡村新业态的大市场。

3.2 以扁平高效的数字政府建设优化乡村发展环境

一是优化乡村营商环境,随着各级政府深化“放管服”改革、优化营商环境工作推进,在简化企业生产经营审批流程、进一步降低就业创业门槛、提升涉企服务质量效率、完善优化营商环境长效机制等方面建成一批信息化平台载体,足不出户享受市级、省级乃至跨省份政务服务正逐步成为现实。乡村法治化、便利化营商环境建设将大幅提速,激发农业企业主体的经营活力,破解企业生产经营中的堵点痛点。同时可通过大数据开展企业画像,精确认别帮扶对象,提升政府各项举措和企业生产经营决策的科学性、精准性和有效性。二是提升乡村治理和服务水平,经过第一轮和第二轮城市信息化建设,城市数字治理和数字公共服务体系初步建成,正在逐步由城区向县域、乡村下沉延伸,农村“雪亮工程”、市—县—乡—村四级联动的基层治理平台能够有效提升乡村治理的精细化、现代化水平,一体化政务服务平台、“互联网+医疗”“智慧教育”“数字人社”等一批数字应用,使得城区的优质医疗、教育资源能够为乡村共享,提升了乡村对于返乡、下乡人才和企业的吸引力,为数字乡村建设凝聚发展力量。

3.3 以数字技术“生于城市、用在乡村”加快转型步伐

一是数字乡村信息基础设施,包含农村宽带通信网、4G、5G、物联网等基础网络,“三农”信息终端、APP、系统平台等服务载体,农业大数据中心、农业云等存储资源。数字城市建设过程中在市域范围构建了良好的软硬件基础、建设生态、运维模式,且为向下级延伸建设设置了延展接口,能够为乡村提供适应本地需求且较为成熟的基础设施建设支持。二是农业信息科技和农业数字化转型技术,伴随数字技术在城市各领域的推广应用和试点实践,围绕农业农村大数据、农业人工智能、农业物联网、农业智能装备等形成一批示范区、实验室和创新中心,技术发展日臻成熟,可有效推动农业装备设施智能化、农业生产物联化、管理服务信息化、销售服务网络化。三是农民和新型农业经营主体的信息化应用能力提升,依托在线教育培训、农民信息服务平台、APP软件和移动终端等渠道,能够实现各级农业部门培训项目和资源共享,提升农业技能开发工作信息化水平,实现科研专家、农技人员、农民的互联互通。

3.4 以新型监管体系筑牢乡村数字化转型安全屏障

一是农产品质量安全监管,各级政府部门通过建设和应用农产品质量安全追溯管理信息平台、农产品生产

- [2] ZHAI W W , YANG Y N , LU SH Y , et al. Brain computer interface system of the upper limb rehabilitation training robot[J]. Biomedical Engineering Research , 2019 , 38(3) : 269–274.
- [3] 姚健康 , 熊根良 . 小波包分析和 FastICA 相结合对单通道脑电信号的去噪研究 [J]. 现代电子技术 , 2021 , 44(7) : 60–65.
- [4] 李昭阳 , 伏云发 . 基于 EEG 微状态方法的视觉想象识别研究 [J]. 计算机工程与科学 , 2021 , 43(3) : 465–472.
- [5] 白雪冬 . 小儿病毒性脑炎中采用 BEAM 、 EEG 诊断的临床价值研究 [J]. 世界最新医学信息文摘 , 2019 , 19(51) : 189–190.
- [6] BOZHOKIN S V , SUSLOVA I B . Wavelet-based analysis of spectral rearrangements of EEG patterns and of non-stationary correlations[J]. Physica A : Statistical Mechanics and its Applications , 2015 , 421(1) : 151–160.
- [7] LEE W L , TAN T , LEUNG Y H . An improved P300 extraction using ICA-R for P300-BCI speller[C]// International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society , 2013 : 7064–7067.
- [8] 姚红革 , 杜亚勤 , 刘洋 . 基于小波分析和 BP 神经网络的图像特征提取 [J]. 西安工业大学学报 , 2008 , 28(6) : 568–572.
- [9] 白宇辰 , 尹华超 , 刘三军 . 基于小波分析的改进 KDJ 指标 [J]. 电子科技 , 2013 , 26(8) : 13–15.
- [10] 张德丰 . MATLAB 小波分析 [M]. 北京 : 机械工业出版社 ,
- 2009.
- [11] 吕赵明 , 张颖江 . 改进 GOA-sVM 算法的异常流量识别 [J]. 湖南科技大学学报(自然科学版) , 2019 , 34(4) : 90–96.
- [12] 贺王鹏 , 杨琳 , 王芳 , 等 . 基于 TQWT 的癫痫脑电信号的识别 [J]. 生物医学工程研究 , 2017 , 36(4) : 346–350.
- [13] GHADERYAN P , ABBA A , SEDAAGHI M H . An emcient seizure prediction method using KNN-based undersampling and linear frequency the measures [J]. Journal of Neum-science Methods , 2014 , 232 : 134–142.
- [14] FISHER R S , BOAS W , BLUME W , et al . Epileptic seizures and epilepsy : definitions proposed by the international league against epilepsy(ILAE) and the intemational bureau for the epilepsy(IBE)[J]. Epilepsia , 2005 , 46(4) : 470–472.
- [15] Wu Wei , Gao Xiaorong , Gao Shangkai . One-versus-therest (OVR) algorithm : An extension of common spatial patterns (CSP) algorithm to multi-class case[C]// 2005 IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference. Shanghai , China : IEEE , 2005 : 2387–2390.

(收稿日期 : 2021-05-07)

作者简介 :

蔡靖(1980-) , 男 , 硕士 , 主要研究方向 : 精密仪器与机械。

刘光达(1965-) , 男 , 博士 , 教授 , 主要研究方向 : 医疗仪器。

王尧尧(1999-) , 男 , 硕士研究生 , 主要研究方向 : 生物信号检测。



扫码下载电子文档

(上接第 22 页)

过程追溯管理平台、农产品身份证信息管理平台、农业投入品管理系统等, 推行农产品质量安全监管联动模式, 推进农产品质量安全移动监管系统与农用地图对接融合, 实现农产品质量安全从传统监管向信息化监管转变。二是农业金融风险管控, 以数字技术提升农业贷款、保险的风险管控能力, 为农村金融供给双方提供专业信息服务。通过农村信用体系建设, 打通信用与金融的对接通道, 涉农金融机构开展网上信用建档、评定、授信等工作, 结合当地产业特征和风险防范需要, 创新创优信贷产品, 构建农业保险线上化、智能化、电子化、数据化服务模式, 有效激活农村金融市场活力。

参考文献

- [1] 中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议公报[Z]. 2020.
- [2] 农业农村信息化专家咨询委员会 . 中国数字乡村发展报告(2019)[R]. 2019.
- [3] 农业农村信息化专家咨询委员会 . 中国数字乡村发展报告(2020 年)[R]. 2020.
- [4] 农业农村部市场与信息化司 , 农业农村部信息中心 . 2020 全国县域数字农业农村发展水平评价报告[R]. 2020.

- [5] 前瞻产业研究院 . 2020 年中国粮食供需安全研究报告[R]. 2020.
- [6] 农业农村部网站 . 发展智慧农业 建设数字乡村[DB/OL]. (2020-04-xx)[2022-02-22]. http://www.jhs.moa.gov.cn/zlyj/202004/t20200430_6342836.htm.
- [7] 国务院网站 . 全国 98% 以上的农业经营主体仍是小农户 [DB/OL]. (2019-03-xx)[2022-02-22]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-03/01/content_5369755.htm.
- [8] 商务部 . 主要消费品供需状况统计调查分析报告[R]. 2019.
- [9] 光明网 . 我国农产品加工产业科技贡献率达到 63% [DB/OL]. (2021-03-xx)[2022-02-22]. https://m.gmw.cn/bajia/202103/25/34714169.html.

(收稿日期 : 2022-02-22)

作者简介 :

宋姝媛(1992-) , 通信作者 , 女 , 硕士 , 工程师 , 主要研究方向 : 数字城市、数字经济 , E-mail : songshy120@163.com。

范国浩(1991-) , 男 , 硕士 , 工程师 , 主要研究方向 : 数字城市、数字经济、数据要素化。

王岩(1989-) , 男 , 博士 , 工程师 , 主要研究方向 : 数据要素、数字城市、数字经济、工业互联网。



扫码下载电子文档

版权声明

经作者授权，本论文版权和信息网络传播权归属于《电子技术应用》杂志，凡未经本刊书面同意任何机构、组织和个人不得擅自复印、汇编、翻译和进行信息网络传播。未经本刊书面同意，禁止一切互联网论文资源平台非法上传、收录本论文。

截至目前，本论文已经授权被中国期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库（维普网）、DOAJ、美国《乌利希期刊指南》、JST 日本科技技术振兴机构数据库等数据库全文收录。

对于违反上述禁止行为并违法使用本论文的机构、组织和个人，本刊将采取一切必要法律行动来维护正当权益。

特此声明！

《电子技术应用》编辑部

中国电子信息产业集团有限公司第六研究所