

中国数字乡村建设若干问题刍议*

曾亿武¹ 宋逸香¹ 林夏珍² 傅昌奎¹

摘要: 中国数字乡村发展战略是在立足“三农”、对标城市、审视全国、放眼世界、承前启后、继往开来的基础上提出的,具有深远的现实意义。数字乡村建设是通过加强整体规划与配套,推进现代信息技术在农业农村经济社会发展中的综合应用,提高农村居民现代信息素养与技能,以增强乡村内生发展动力的农业农村现代化发展进程。在内容上数字乡村建设包括乡村数字基础设施建设、乡村数据资源开发与管理、乡村数字产业化、乡村产业数字化、乡村治理数字化五大维度。以协同理论、信息可视化理论和内源式发展理论为代表的经典理论对把握数字乡村建设过程中的重点难点有着重要的指导意义。中国数字乡村建设应坚持顶层设计、试点探索与基层创新相结合的方法论,注重试点的多层次性、顶层设计与试点探索之间的双向反馈,以及加强对试点实践的理论总结与经验辨识,逐步探索形成全国层面的统一化框架和标准体系。

关键词: 数字乡村 数字赋能 数字治理 农业信息化 农村信息化

中图分类号: F325 F724.6 **文献标识码:** A

一、引言

信息化是推进农业农村现代化的重要手段。2005年中央“一号文件”首次提出“加强农业信息化建设”,标志着国家对农业信息化的重视上升至顶层设计层面的高度。此后,中国积极开展农业农村信息化的探索,覆盖农业信息技术研发、农业综合信息服务平台建设、农业信息收集与发布、实施信息进村入户工程、农村电子商务、开展农民手机培训等方面。然而,中国农业农村信息化发展水平总体不高,整体进展和成效还不是十分理想,农业农村信息化发展不平衡不充分的问题较为突出,城乡数字鸿沟依然显著存在,各行业各领域各环节各地区间的发展差距较大,严重制约了农业农村信息化的进一步发展。站在新的历史节点上,中央密集部署加快数字乡村建设,为新时期全面推进农业农村信息化发展提供了战略导向和工作指引。2018年中央“一号文件”明确提出“实施数字乡村战略”。

*本文研究受到浙江省哲学社会科学规划课题项目“互联网普及与城乡收入差距:浙江证据”(编号:20NDQN313YB)、教育部人文社科一般项目“互联网平台企业促进草根群体包容性创新的机理及政策研究”(编号:20YJA630013)、浙江省软科学研究计划重点项目“科技创新助推浙江数字乡村发展的路径选择与政策研究”(编号:2021C25020)资助,特此感谢。感谢匿名评审专家提出的宝贵意见,但笔者文责自负。本文通讯作者:林夏珍。

2019 年中央“一号文件”强调“加强国家数字农业农村系统建设”，中共中央、国务院出台了《数字乡村发展战略纲要》，农业农村部、中央网络安全和信息化委员会办公室联合制定了《数字农业农村发展规划（2019—2025 年）》。2020 年中央“一号文件”要求“开展国家数字乡村试点”。2021 年中央“一号文件”要求“实施数字乡村建设发展工程”。

自中央提出数字乡村发展战略后，国内学者对数字乡村战略推进逻辑（彭超，2019）、数字乡村发展就绪度评价（张鸿等，2020）、智慧乡村评价指标体系（常倩、李瑾，2019）、乡村数字经济指标体系设计（崔凯、冯献，2020）、数字乡村建设赋能农业高质量发展（夏显力等，2019）、数字乡村治理的实践逻辑（沈费伟、袁欢，2020）、农业农村数字化转型的现实表征与推进策略（殷浩栋等，2020）等议题进行了探讨，提出了一些建设性论断，为后续研究提供了有益借鉴。但是，数字乡村建设的研究才刚刚起步，学界关于数字乡村建设的基本问题，例如为什么要建设数字乡村、什么是数字乡村建设、数字乡村建设包含哪些内容、数字乡村建设的理论逻辑是什么、数字乡村该如何建设等等，尚未形成清晰认识和普遍共识。作为新生领域，数字乡村建设的相关科学研究有必要从这些最基本的问题着手。本文对此作出积极的响应，归纳阐述中国数字乡村建设的战略意义、概念框架、理论逻辑和基本路径，以促进形成具有广泛导向意义的基本认识，奠定该领域话语体系构建的基础，最后本文还对未来研究进行了简要展望。

二、中国数字乡村建设的战略意义

充分认识和深刻把握数字乡村发展战略实施的重大意义，有助于明确历史使命，坚定发展方向，增强奋斗决心，提高执行标准，统一行动意志。中国数字乡村发展战略是在立足“三农”、对标城市、审视全国、放眼世界、承前启后、继往开来的基础上提出的，具有深远的现实意义。

（一）建设数字乡村是实现乡村全面振兴的迫切需要

实施乡村振兴战略，是新时代“三农”工作的总抓手。实施乡村振兴战略就是按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总要求，全面实现乡村产业振兴、人才振兴、文化振兴、生态振兴、组织振兴。乡村振兴是一项系统性工程（黄祖辉，2018），而数字技术能够渗透到乡村经济社会的方方面面，发挥对资源配置的集成与优化作用，带来颠覆性创新和创造性破坏，助力挖掘不同类型农村地区的特色和优势，拓宽乡村振兴的通道。数字乡村建设是乡村振兴的新阶段、新形态、新引擎、新基座，以数字技术创新为乡村振兴的核心驱动力，通过数字化赋能加速重构乡村经济社会发展模式，最终促进乡村经济社会完成转型升级。

（二）建设数字乡村是促进城乡融合发展的有效途径

促进城乡融合发展是实施乡村振兴战略，推进新型城镇化，实现全面建成小康社会的一项重大任务。城乡融合发展追求城乡共生共建共享共荣，强调双向互动、深度融合，要求实现城乡居民基本权益平等化、城乡公共服务均等化、城乡居民收入均衡化、城乡要素配置合理化、城乡产业发展融合化（张海鹏，2019；魏后凯，2020）。应用数字技术不仅可以打通城乡之间的商品流通与服务贸易，促进城乡之间资金、人才、技术等要素的双向流动，还能使农村居民的思想观念、能力素养、组织形态

和生活方式发生显著改善,使农村居民更好地共享国民经济发展红利和现代技术进步成果。建设数字乡村,有助于促进全面重塑城乡关系,推动形成城乡生命共同体。

（三）建设数字乡村是实施数字中国战略的主要根基

习近平总书记在致首届数字中国建设峰会开幕的贺信^①中指出:“加快数字中国建设,就是要适应我国发展新的历史方位,全面贯彻新发展理念,以信息化培育新动能,用新动能推动新发展,以新发展创造新辉煌。”数字中国战略思想为把握信息革命历史机遇、加强网络安全和信息化工作、加快建设数字经济强国指明了前进方向,提供了根本遵循。数字乡村是数字中国的有机组成部分,但与智慧城市建设相比,数字乡村建设明显滞后,数字经济在农业中的占比远低于工业和服务业,成为数字中国建设的突出短板。《中国数字乡村发展报告(2019年)》显示,2018年中国数字经济规模占GDP比重达33%,而农业数字经济规模占第一产业增加值仅7.3%^②。因此,必须加快数字乡村建设,催生和培育农业农村新业态、新模式,为实现网络强国和农业农村现代化提供有力支撑。实施数字乡村战略,还可强化农村基层治理工作,提升乡村治理体系和治理能力现代化水平,筑牢数字中国的根基。

（四）建设数字乡村是增强国际竞争实力的必要举措

国际竞争说到底还是科技与人才的竞争。在全球经济增长乏力的背景下,数字经济在提升全要素生产率 and 促进传统产业提质增效方面表现出卓越成效,呈现逆经济增长态势,被认为是全球经济增长的新源泉和撬动经济发展的新杠杆。发展数字经济成为全球共识,多个国家将数字乡村建设作为战略重点和优先发展方向,试图加快实现数字经济与农业农村的深度融合。中国应该积极抓住历史机遇,努力抢占新经济的制高点。建设数字乡村,有助于扩大数字技术的商业化应用市场,激发信息产业纵深发展,培育更多数字人才,激励数字人才下乡投资与服务,诱导外出务工求学人员返乡创业就业,促进农村劳动力结构优化,改善农村人力资本,转变农业生产方式,提高农业科技含量,对增强中国在科技、人才、农业等领域的国际竞争实力具有重要的支撑作用。

（五）建设数字乡村是应对全球复杂形势的必然选择

在经历了短暂的复苏后,当前世界经济增长总体上动能不足、增长持续放缓,尤其是2020年初暴发的新冠肺炎疫情,给全球经济社会造成了较大的冲击,全球经济继续下滑,金融市场剧烈波动。全球疫情和世界经济形势依然复杂严峻,国际政治局势波谲云诡,国际贸易关系不断演化。应对疫情防控、政治关系、贸易摩擦等方面的挑战,中国必须集中力量办好自己的事,着力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。在新发展格局下,农业农村既是供给的主力,也是消费的腹地。在数字经济的驱动下,乡村正在成为生产与消费的一个新兴地理空间。建设数字乡村,一方面,有助于加快释放数字技术对农业稳基础、保供应、提质量、增效益的赋能力量,保障粮食安全,促进农业多功能性发挥;另一方面,有助于加快打通内循环的堵点,促进释放县乡市场的巨大内需潜力,形成城乡双循环互相促进、区域多循环融合发展的国内大循环格局。

^①参见: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1598422843187037182&wfr=spider&for=pc>。

^②资料来源:《中国数字乡村发展报告(2019年)》, http://www.cac.gov.cn/2019-12/06/c_1577166445543765.htm。

三、中国数字乡村建设的概念框架

（一）中国数字乡村建设的概念与内涵特征

《数字乡村发展战略纲要》开篇指出：“数字乡村是伴随网络化、信息化和数字化^①在农业农村经济社会发展中的应用，以及农民现代信息技能的提高而内生的农业农村现代化发展和转型进程。”该定义凝练简洁，基本涵盖了数字乡村建设的关键要义。在此，本文尝试对其进行适当的拓展，提出一个更加清晰的概念：数字乡村建设是通过加强整体规划与配套，推进现代信息技术在农业农村经济社会发展中的综合应用，提高农村居民现代信息素养与技能，以增强乡村内生发展动力的农业农村现代化发展进程。

具体而言，中国数字乡村建设的概念主要包含五个方面的内涵特征：

1. 数字乡村建设的本质属性是农业农村现代化新进程。中国正处于奋力开启全面建设社会主义现代化国家新征程的历史节点。农业农村现代化是社会主义现代化建设的重要组成部分，其基本要义是将传统农业和落后农村社会转变成为现代农业和先进农村社会。现代化理论认为，现代化进程具有阶段性，现代化的内容、方式和路径是与时俱进、动态调整的（张红宇等，2015）。在“四化同步”的理论框架中，农业农村现代化是基础，信息化是灵魂，信息化渗透于农业农村现代化的进程中（徐维祥等，2017）。自20世纪80年代电脑大规模普及应用以来，人类社会先后经历了以单机应用为主要特征和以互联网应用为主要特征的两次信息化高速发展浪潮。如今，信息化正处于第三次发展浪潮，数字资源已日益成为基础性和关键性战略资源（彭超，2019）。数字乡村归根结底是以数字技术和产业引领的农业农村现代化综合体，数字乡村建设将推进中国农业农村现代化实现新突破。

2. 推进现代信息技术的综合应用是数字乡村建设的基本特征。随着中国信息产业的快速发展和数字技术创新的不断进步，互联网、物联网、云计算、大数据、人工智能、区块链等现代信息技术日渐成熟并开始融合互补，使得农业农村信息化从单项技术的局部应用转向多元技术的大范围综合应用成为可能（李瑾等，2015）。与单个方面的农业农村信息化（比如农村电子商务）所不同的是，数字乡村建设就是要通过推进现代信息技术的综合应用，以实现农业全产业链信息化和农村社会全方位信息

^①关于网络化、信息化、数字化等概念的区分，笔者在此谈谈自己的看法。网络化是指把分散的计算机及各类电子终端设备联结起来，形成一个巨型的网络共同体，实现万物互联互通。信息化和数字化均有广义和狭义之分，广义信息化和广义数字化是相同概念，指在所有信息（数字）技术驱动下形成信息（数字）产业高度发达、信息（数字）要素起关键作用的新经济社会形态的历史进程。狭义信息化是指将生产加工、物料移动、事务处理、现金流动、客户交易等过程通过各种信息系统和网络记录下来并加工生成信息资源。狭义数字化有基础层面和应用层面两个定义，基础层面的狭义数字化等同于代码化，是指将复杂多变的信息转变为一组二进制代码，引入计算机内部，进行统一处理的过程；应用层面的狭义数字化等同于数据化，是指基于大量的运营数据（信息系统记录的数据），通过应用大数据分析技术实现数据开发和利用。通常，信息社会、信息产业、信息技术、数字经济、数字乡村等用语涉及的是广义信息化和广义数字化概念，而当网络化、信息化、数字化并列使用时，涉及的是狭义信息化和狭义数字化概念。

化。只有大力推进现代信息技术产品的集成开发与综合应用,贯穿于农业产业的全要素、全过程以及农村社会的各个方面,才能真正实现农业全产业链的改造升级和农村社会的整体质变,从而实现农业农村现代化朝着高质量发展的方向前进。

3.加强整体规划与配套是数字乡村建设的必然举措。数字乡村战略的实施,标志着中国农业农村信息化发展进入了一个统筹推进的新阶段。这也意味着,顶层设计的政策脉络必然会沿着从注重单一技术提升到注重多元技术综合应用转变、从主要部署单方面数字化转型到重视部署全方位数字化转型转变,涉及的范围更广、标准更高,要求的进度更快、实效更佳。推进数字乡村建设,首先要加强整体规划,出台更多全面部署数字乡村建设的综合性政策文件,而针对数字乡村某个方面的发展而制定的专项政策文件必须建立在数字乡村建设整体规划的基础之上;其次要加大财政资金与人力的配套力度,大幅增加公共财政投入,调动数字产业资本下乡,统筹安排资金,做好优先保障,加强资金监管,理顺部门权责,增加人员配备,引进专业人才。

4.提高农村居民信息素养与技能是数字乡村建设的重要内容。数字乡村建设要始终坚持以人为本,农村居民理应是数字乡村建设最重要的参与主体和受益对象。由于受到多种因素的制约,农村居民现代信息技术的使用素养与能力总体水平偏低(阮荣平等,2017)。与城镇居民相比,农村居民在使用信息技术进行资源获取、经营管理、在线教育、远程医疗、互联网理财等方面的能力明显不足,尤其是在中西部边远落后县乡的群众,他们对信息技术的知晓率、认知度和利用意识较低,对个人隐私安全、防范网络诈骗和有序参与虚拟社区没有概念,出现一些非理性甚至是非法的无序参与行为。中国家庭追踪调查(CFPS)数据计算显示,2018年城镇居民在上网人数比重、上网时长、使用互联网开展各种活动的频率以及网上购物花费等方面显著领先于农村居民(均通过t检验)。加快数字乡村建设,必然要将农村居民信息素养与技能的提高作为重要内容,积极创造条件,满足农村居民的信息需求,利用信息技术提升农村居民的人力资本,增强农村居民利用信息技术开展生产、管理、学习、社交、理财、商贸、采购等活动的素养与能力,让农村居民切实分享到信息红利。

5.数字乡村建设的关键作用是增强乡村内生发展动力。新增长理论认为,技术外部性、人力资本的溢出效应等因素能够内生地促进技术进步,从而保证经济在不依赖于外力的情况下能够实现持续性增长(Romer,1986)。加快数字乡村建设,就是要通过推进数字技术下沉到乡村地区,发挥数字技术对产业、空间、主体、资源的强大赋能作用和外溢效应(殷浩栋等,2020),激发乡村内生发展动力,形成良性因果循环累积效应,有效促进乡村振兴和可持续发展。通过数字乡村建设,加快开发和利用乡村数字资源,做到数字资源取之于农业、用之于农业,取之于农民、用之于农民,取之于农村、用之于农村,从而增强乡村地区发展选择由本地决定、发展过程由本地控制、发展收益保留在本地并能充分获取外部市场利润的内生发展能力(马荟等,2020)。

(二) 中国数字乡村建设的内容框架

紧扣数字乡村建设的概念与内涵特征,结合《数字乡村发展战略纲要》《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》《浙江省数字经济促进条例》《浙江省数字乡村建设实施方案》等文件精神,本文提出一个中国数字乡村建设的内容框架,如表1所示。

表1 中国数字乡村建设的内容框架

基本维度	具体定义	主要方面
乡村数字基础设施建设	乡村地区信息网络基础设施普及化以及传统基础设施的数字化改造。	宽带通信网、移动互联网、数字电视网、智慧水利、智慧交通、智慧能源、智慧电力、智慧物流等
乡村数据资源开发与管理	培育发展覆盖农业农村的数据要素市场,促进大数据开发利用和产业发展,做好数据共享、交易、监督和管理,保障数据安全。	重要农产品全产业链大数据、农田建设“一张图”、数字乡村“一张图”、农产品质量安全追溯管理信息平台、农药和兽药基础数据平台、电商数据产品等
乡村数字产业化	为推动现代信息技术在乡村地区的市场化应用而形成的技能培训、代运营、小程序开发等数字服务业及其空间载体。	县域数字产业园区(服务商入驻)
乡村产业数字化	利用现代信息技术对农业、乡村制造业、乡村服务业等产业进行数字化改造。	数字农业、乡村数字工厂、农村电商、智慧旅游、数字普惠金融、远程医疗、远程教育、智慧养老、数字文创等
乡村治理数字化	利用现代信息技术实现乡村政治、经济、文化、社会、生态等领域治理机制、方式和手段的数字化改造。	数字政务、智慧村务

数字乡村建设在内容上可划分为五大维度:乡村数字基础设施建设、乡村数据资源开发与管理、乡村数字产业化、乡村产业数字化、乡村治理数字化。具体地,乡村数字基础设施建设包含两个方面内容:一是乡村地区信息网络基础设施的普及化,主要包括宽带通信网、移动互联网、数字电视网等,该项工作一直在进行,到了数字乡村建设阶段,仍要继续开展下去,目标是实现全覆盖、高质量、低费用的普及化;二是水利、交通、能源、电力、物流等传统基础设施的数字化改造,发展乡村地区的智慧水利、智慧交通、智慧能源、智慧电力和智慧物流。乡村数据资源开发与管理是指培育发展覆盖农业农村的数据要素市场,促进大数据开发利用和产业发展,做好数据共享、交易、监督和管理,保障数据安全。其现阶段重点是推进重要农产品全产业链大数据建设、农田“一张图”建设、数字乡村“一张图”建设、农产品质量安全追溯管理信息平台建设、农药和兽药基础数据平台建设,以及电商数据产品的开发与应用。乡村数字产业化是指为推动现代信息技术在乡村地区的市场化应用而形成的技能培训、代运营、小程序开发等数字服务业及其空间载体^①。县域数字产业园区是通过提供完善配套和优越办公环境而吸引专业数字服务商入驻的重要空间载体^②,分布在县城,辐射到乡村,成

^①一般意义上的数字产业化是指现代信息技术通过市场化应用,形成电子信息制造业、软件和信息技术服务业、电信广播卫星传输服务业和互联网服务业等数字产业。对于乡村地区而言,直接形成电子信息制造业、软件制造、信息技术研发等产业是不现实的,这些数字产业主要分布在城市,与乡村相关的数字产业化是在信息服务业方面。

^②需要补充说明的是,县域数字产业园区是吸引专业数字服务商入驻的重要空间载体,并不意味着专业数字服务商是唯一的入驻主体。产业园区通常是各种产业主体和配套服务主体共同聚集在一起,以增强协作和溢出效应。但是对于县域数字产业园区而言,吸引专业数字服务商入驻在其运营框架中占有重要的地位。

为商品流、资金流、信息流和人才流的重要交汇和集聚点。乡村产业数字化是指利用现代信息技术对农业、乡村制造业、乡村服务业等产业进行数字化改造，主要包括数字农业、乡村数字工厂、农村电商、智慧旅游、数字普惠金融、远程医疗、远程教育、智慧养老、数字文创等方面。乡村治理数字化是指利用现代信息技术实现乡村政治、经济、文化、社会、生态等领域治理机制、方式和手段的数字化改造。乡村治理数字化可归结为数字政务和智慧村务两个方面，前者是指政府在公共服务上实现从“最多跑一次”到“一次都不用跑”转变，农村居民足不出户便可完成相关事务的线上办理，以及政府在公共管理上依托物联网、区块链等技术实现教育、医疗、交通、邮政、生态环境保护、文化遗产、药品监管、工程建设、公共安全等重点领域和行业的数字化监管；后者是指村集体经济组织实现基层数字化治理，包括基层党建、民主选举、村务公开、农村集体资产管理等方面的数字化应用。总而言之，数字乡村建设是一个大型系统性工程，承载着众多的内容和任务，其直接目的就是要通过推进现代信息的综合应用，实现农业农村全链条、全要素、全过程、全角度、全方位的改造。

四、中国数字乡村建设的理论逻辑

理论基础是人们在各种物质性的和精神性的实践活动中的思想观念基础或出发点。理论基础与事实依据一道为解决问题或作出决策提供依托和根据。以经典理论为基础，梳理数字乡村建设的理论逻辑，有助于从理论层面上为数字乡村建设的实践探索提供方向指南和行动坐标。客观上可能存在诸多理论与数字乡村建设密切相关，本文在此仅着重阐述协同理论、信息可视化理论和内源式发展理论^①。

（一）协同理论

协同理论（Synergetics）由德国学者哈肯（Hermann Haken）于1977年提出，其用意是反映复杂系统与子系统间以及子系统与子系统间相互影响而又相互合作的协调关系。协同理论揭示了从自然界到人类社会各种系统的共同演变规律，为推进系统性建设提供了根本性指导。哈肯认为，协同效应源于系统内部的差异性。正是由于这些差异性的存在，各子系统间的相互合作与协调一致可以使系统产生出微观层次所无法实现的新的系统结构和功能。而协同的结果是自组织地产生出系统的有序时空结构和功能，或者从一种低水平的有序状态走向新的更高水平的有序状态。越是复杂的系统，其内部子系统之间协调的必要性越强、要求越高，所产生的协同效应也越大（范如国，2014）。协同论还将影响系统演化的因素划分为快变量和慢变量，后者又称为序参量。快变量使系统在旧秩序上稳定下来，而序参量使系统脱离旧秩序，走向新结构，它们相互联系、相互制约。序参量的大小可以用来衡量宏观有序的程度，当系统是无序或者完全旧秩序时，序参量为零，当外界条件变化时，序参量也随之变化，当到达临界点时，序参量增长到最大，此时出现了一种宏观有序或者新的更高水平的结构。也就

^①本文从数字乡村建设的内涵特征出发进行理论匹配，最终选择了这三个经典理论。其中，协同理论对应“推进现代信息的综合应用是数字乡村建设的基本特征”和“加强整体规划与配套是数字乡村建设的必然举措”这两点内涵特征，信息可视化理论对应“提高农村居民信息素养与技能是数字乡村建设的重要内容”这一内涵特征，内源式发展理论对应“数字乡村建设的关键作用是增强乡村内生发展动力”这一内涵特征。

是说，事物的演化进度受序参量的控制，演化的最终结构和有序程度决定于序参量。协同论自提出以后，逐渐得到广泛运用，在人文社会科学中，被主要地引入到创新管理、公共治理等领域，产生了协同创新、协同治理等重要理念（McGuire, 2006）。

协同理论是中国数字乡村建设最重要的理论基础之一。数字乡村建设是一个庞大而复杂的系统性工程，其内部存在非常多的差异性，具有巨大的协同潜力。国家提出数字乡村发展战略，就是要统筹推进农业农村信息化，充分挖掘蕴含其中的协同效应，形成数字化协同创新和数字化协同治理两大核心驱动力，创造出数字化时代的农业农村新秩序和新结构（图1）。根据系统内部的现实差异性情况，中国数字乡村建设可重点从以下几个方面挖掘协同效应：一是主体协同。数字乡村建设是一个多元主体共同参与、协同推进的发展过程，要促成多元主体的广泛参与，明确各主体的角色定位和职责，充分激发各主体的积极性和创造力，形成多元主体协同共进的局面。主体协同，既包括政府、企业、合作社、行业协会、高校和科研机构、村集体、农村居民等不同类主体之间的协同，还包括同类主体内部的协同，例如政府主体的内部协同包括中央与地方的协同、地方政府之间的协同以及政府部门之间的协同。二是内容协同。数字乡村建设强调综合发展，目标是实现全方位、高质量的农业农村信息化，因此在数字乡村建设过程中必须推进乡村数字基础设施建设、乡村数据资源开发与管理、乡村数字产业化、乡村产业数字化、乡村治理数字化等内容维度的协同演进，形成互促合力和叠加效应。三是要素协同。加大要素投入力度是数字乡村建设的必然举措，除此之外，在数字乡村建设过程中，还要特别注重要素投入的协同，努力形成设施建设、土地供给、资金投入、技术引进、人才支撑、组织保障等方面同步协调推进的全要素协同局面，避免出现要素冗余与要素不足并存的不良现象。此外，同一要素内部也要实现协同发展，以技术协同为例，数字乡村建设强调统筹推进现代信息技术的综合应用，就是要协同推进互联网、物联网、云计算、大数据、人工智能、区块链等现代信息技术在农业农村的融合应用，产生最大的赋能作用和外溢效应，因此不可在主观上只偏重于某些技术而忽视其他技术的发展。四是空间协同。空间结构优化同样是数字乡村建设过程中需要重视的方面，通过加强基础设施、产业园区、服务中心等硬件的空间布局规划，提升硬件载体之间的空间协同性，建立起更加开放协调的空间格局，使区域之间、城乡之间、县城与乡镇之间的衔接和联系更加顺畅。在推进主体协同、内容协同、要素协同和空间协同的过程中，乡村地区以私营部门为主导的数字化协同创新能力和以公共部门为主导的数字化协同治理能力将不断提升，持续驱动着乡村的重构，直至数字乡村新系统的最终形成。

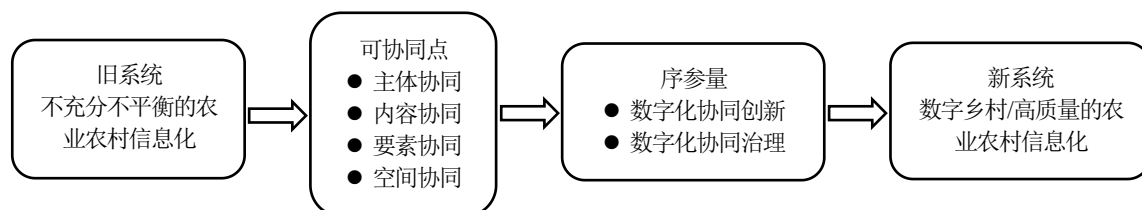


图1 中国数字乡村建设的协同逻辑

（二）信息可视化理论

视觉是人类获取信息的主要途径。科学实验表明，人类高达 80% 以上的信息是通过视觉通道接受的，且视觉信息处理具有速度快、容量大、可并行的优势（谭章禄等，2013）。信息可视化（Information Visualization）是在计算机与信息通讯技术的支持下，将难以直接显示或不可见的信息转化为人眼可感知的图形、颜色、符号、数值、视频等直观方式呈现和表达，以达到增强人类认知的目的（Munzner, 2014）。信息可视化有助于洞察数据、解释信息、发现规律、制定决策等（Rumbaugh et al., 1991）。信息可视化能够提高数据识别效率、高效传递有用信息，促进改善工作效率和管理绩效（Charles and Chris, 2004）。信息可视化理论的发展开端可追溯至 1987 年 2 月美国自然科学基金会召开的一个专题研讨会，会上首次提出“科学计算可视化”的概念，其基本含义是运用计算机图形学技术和图像处理技术将大量数据转换为图形的直观形式表示出来。此后，信息可视化理论经历了数据可视化、信息可视化和知识可视化三个阶段的演进。数据可视化在科学计算可视化理念的基础上，增加了计算过程中数据变化的可视化以及进行“人一机”交互处理，但数据可视化的对象仅局限于空间数据。数据是人们观察外部世界的原始材料，其本身没有任何意义，数据可视化帮助人们更好地描述发生了什么事情，但它可能与人们手上的任务有关，也可能与人们手上的任务无关。只有人们对数据进行深入分析，找出其中和手上的任务有关的部分，才能形成信息。信息可视化就是要从大量抽象数据中发现有用信息，创造性地反映信息，挖掘隐藏在可视化对象深处及其彼此之间相互关系的信息。相比于数据可视化，信息可视化的对象由空间数据拓展到了非空间数据和多维数据。进一步地，信息再经过学习过程与价值认知，便形成知识，而知识与人相关。知识可视化的处理对象不再是数据，而是人类的知识。知识可视化的实质是应用视觉表征手段将知识转换成能够直接作用于人感官的外在表现形式，从而促进知识的传播和创新（Eppler and Burkard, 2004）。知识可视化的目标在于传输见解、经验、态度、价值观、期望、意见和预测等，并以这种方式帮助他人正确地重构、记忆和应用这些知识。

信息可视化理论为中国数字乡村建设提供了重要借鉴。在数字乡村建设过程中，要重视推进可视化技术的应用，向政府、农户等主体提供可视化产品、服务和平台。对于政府而言，可视化能够促进其公共服务供给能力和治理效率的显著提升。对于农户而言，可视化能够有效契合其人力资本特征与发展需求，这一点可以从平台电商、社交电商到短视频带货、直播电商的业态演变中管窥到。电商平台企业持续进行包容性创新，其中一个重要的创新逻辑就是电商展示方式的可视化程度不断提升，从而让更多农村居民能够嵌入网络市场。数据可视化是信息可视化和知识可视化的基础，数据可视化的建设状况决定着信息可视化和知识可视化的发展质量。在数字乡村建设过程中，首先要重视高质量完成数据可视化建设，包括相关硬件设施建设、数据采集、数据存储、数据融合、数据传输、数据呈现等方面，此后再过渡到以促进信息可视化和知识可视化为主的建设阶段（图 2）。目前中国已经在全国水利“一张图”、农村公路基础属性和电子地图数据库、重要农产品全产业链大数据、农田建设“一张图”、数字乡村“一张图”、农产品质量安全追溯管理信息平台、农药和兽药基础数据平台等方面的可视化建设上取得了初步进展。例如在重要农产品全产业链大数据建设方面，2016 年农业部在北京、内蒙古、辽宁等 11 个省份重点开展生猪等 8 种农产品单品种全产业链大数据建设，2017 年农业部和

国家发展改革委安排中央预算内投资，组织实施数字农业建设试点项目，开展水稻、大豆、油料、棉花、茶叶、苹果、天然橡胶、糖料蔗等一批重要农产品全产业链大数据中心建设试点。但是，数字乡村的可视化建设处于起步阶段，数据可视化的基础设施建设不足，硬件设备落后，缺乏统一的数据采集、存储等标准规范，已有数据资源难以实现互联互通、协同共享（康春鹏等，2018）。此外，由数据可视化向信息可视化和知识可视化演进的能力严重缺乏，对数据资源的开发利用明显不足，数据价值无法得到深度挖掘。建立决策知识库、模型库、方法库，通过关联分析、分布式计算和多维度展示，从大数据中挖掘出复杂变量之间的规律，揭示变量间的内在机理，拓宽人类认知的边界，形成新知识，并能准确预测农业市场发展的演化趋势，将是数字乡村建设的一个重要方向。

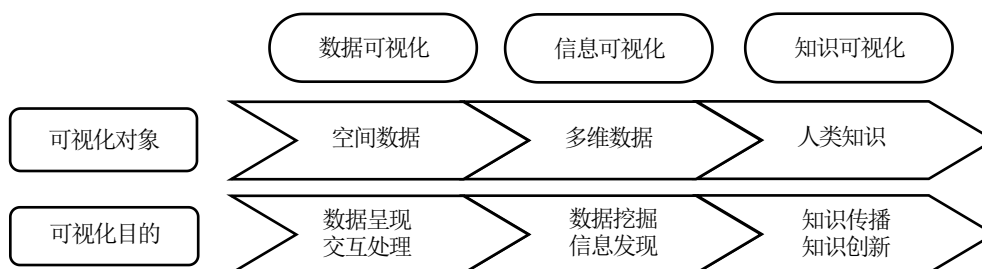


图2 中国数字乡村建设的可视化演进逻辑

（三）内源式发展理论

内源式发展（Endogenous Development）理论的提出，源于对20世纪六七十年代盛行的外源式发展模式的反思和批判。在经济全球化的推动下，以逐利为导向的资本为各国工业化和城市化注入动力，城市的中心地位被不断强化，而农村日益面临边缘化、空心化、内卷化等问题。在此进程中，外源式发展模式被广泛运用于农村发展的具体实践中，其核心思想是外部力量介入能够刺激农村发展。然而，外源式发展模式的逐利本质使其演变为一股掠夺农村资源、加剧农村凋敝的力量。在外源式发展模式里，外部力量的介入限制了农村本土的自主性，忽视甚至践踏地方人文、生态等非经济因素，导致地方在农村发展过程中深陷主体迷失与作用异化的困境（Anne, 2013）。1976年，日本学者提出内源式发展理论，认为乡村振兴应走内源式发展道路，即“不同地区的人们立足于其固有的资源和遗产，借鉴外来的知识、技术、制度，自律地创造出来”（鹤见和子、川田侃，1989）。此后，联合国教科文组织出版《内生发展战略》一书，指出“内源式发展是从内部产生、为人服务的发展”（联合国教科文组织，1988）。与外源式发展不同的是，内源式发展本质上是一种自我导向型发展，实现了乡村发展“自下而上”的转换，突出地方的自主性和能动性，充分发挥社区的作用，强调地方对发展选择的决策权，对发展过程的控制权，对发展收益的享有权（Slee et al., 1994）。内源式发展的内在实现路径在于：一是要注重地方参与；二是要培育地方认同；三是地方资源保护性开发（Lowe et al., 1993; Mühlinghaus and Wälty, 2001; 张文明、章志敏，2018）。Ray（1998）认为，乡村面临的发展困境均能通过采取行动得到改善，但是乡村发展如果不借助外部力量而仅仅依靠自身内源性力量实现“纯粹”的内生发展，这在全球化背景下是过于理想化的。实现乡村的内源式发展除了以地方参与、地方认同、地方资源为前提，还要注重地方与其所处环境之间的互动和联系（Bosworth et al., 2016）。换言之，

内源式发展应该是“外发促内生”与“内联促外引”的有机结合（何慧丽等，2014）。

内源式发展理论为数字乡村建设的地方实践提供重要的方法论指导。数字乡村建设必然是乡村内外部力量综合作用的过程，而单靠地方内部力量是无法完成的。现代信息技术的研发力量集中在发达城市，电子装备制造业、软件开发和信息服务业集聚在主要城市，直接助推智慧城市建设，此后才辐射到乡村地区。数字乡村建设需要城市的信息化资源下沉到乡村地区，为乡村注入新动能，因此数字乡村建设必然要重视内部主体与外部主体的互动、内部资源与外部资源的整合。与此同时，数字乡村建设过程始终要坚持地方参与、地方认同与地方资源的前提，即立足地方实际和资源禀赋，因地制宜，以人为本，做好规划和对外合作，以社区为单位开展组织动员工作，培育本土居民对数字乡村建设的理念认同及其自身的角色认同，建立广泛而有效的居民参与，通过发挥数字赋能作用，共同实现本土资源的合理利用和创造性增值，最终具备向外部输送价值创造和信息共享的能力（图3）。需要注意的是，地方的数字乡村建设虽然需要外部力量的介入，但也要避免三个误区：一是选择错配的外部力量而无法有效激活本地的数字化转型，其结果往往是造就了一些形式主义、浮于表面、没有给当地带来实质性普惠发展的“空壳子”；二是过度依赖于外部力量而缺乏对本土力量的培育，导致自我进化能力不足，无法实现可持续发展；三是外来资本借着数字乡村建设的契机抱团下乡以政府补贴和奖励为支点掠夺当地资源和利益。总而言之，外部主体的价值取向和角色定位在数字乡村建设中同样是至关重要的，其在数字乡村建设中主要起着服务者和促进者的角色和责任。

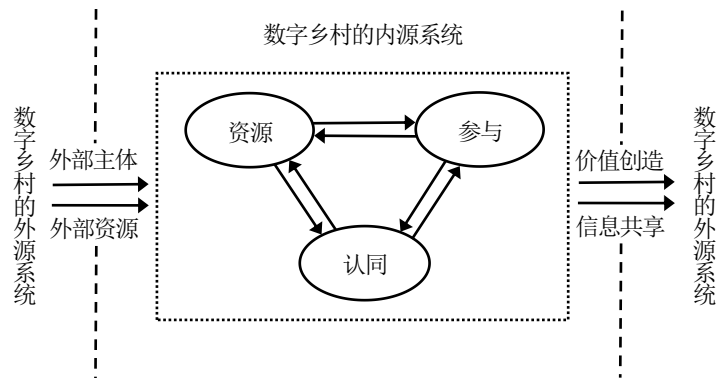


图3 中国数字乡村建设的内源式发展逻辑

五、中国数字乡村建设的基本路径

中国农业农村信息化虽有近二十年的探索，但以新理念、新体量、新高度推进新技术综合应用以取得新成效的数字乡村建设才刚刚起步，对于如何才能又好又快建设数字乡村，客观上受限于理论和实践双重不足的基本现实，这与中国农村此前很多改革与创新面临的情况是一样的。经验表明，中国农村的改革与创新应该自下而上与自上而下相结合，通过试点探索将顶层设计与基层创新有效地衔接起来（魏后凯、刘长全，2019）。中国数字乡村建设同样要坚持顶层设计、试点探索与基层创新相结合的方法论，沿着“顶层设计—试点探索—全面推广”的基本路径推进，而且要特别注重试点的多层次性、顶层设计与试点探索之间的双向反馈，以及加强对试点实践的理论总结与经验辨识，逐步积累

共性知识和差异化经验，待统一化框架和标准体系成型以后，进入全面推广阶段（详见图4）。

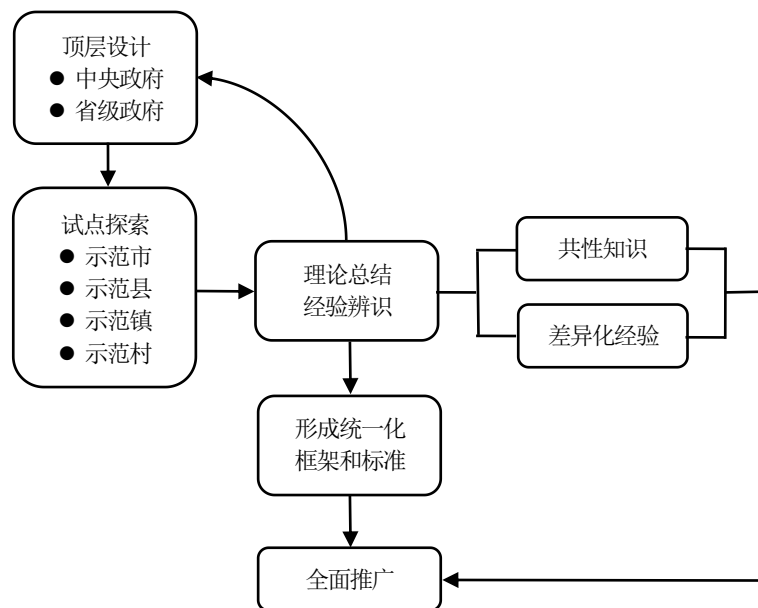


图4 中国数字乡村建设的基本路径

自2018年中央“一号文件”明确提出数字乡村发展战略的理念，中央政府和省级政府陆续启动第一轮顶层设计部署。2019年5月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《数字乡村发展战略纲要》，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。2020年1月，农业农村部、中央网络安全和信息化委员会办公室印发《数字农业农村发展规划（2019—2025年）》，对新时期推进数字农业农村建设的总体思路、发展目标、重点任务作出明确部署，擘画了数字农业农村发展新蓝图。此后，各省为贯彻落实中央精神，陆续出台相应的实施意见，例如浙江省出台《浙江省数字乡村建设实施方案》等。中央政府和省级政府出台的系列政策文件，使数字乡村建设在短短的三年内便由战略构想、方案规划迈入试点实施与部分先行地区快速推进的新阶段。

在试点的具体部署方面，2019年12月，浙江省在全国率先启动数字乡村试点建设工作，共确定杭州市等4个市、杭州市临安区等11个县（市、区）为数字乡村试点示范市县，杭州余杭建光黑鱼专业合作社等72家主体为数字农业工厂试点示范主体。2020年7月，河南省农业农村厅与阿里巴巴集团签约合作，计划未来5年内将创建60个以上数字乡村建设示范县，培育20家以上的数字乡村建设领军企业，建设一批省级数字乡村建设创新中心。2020年8月，广东省出台了《广东省数字乡村发展试点实施方案》，确立了数字乡村发展试点名单，包括10个试点县（市、区）和20个试点镇（街道）。2020年10月，中央网信办、农业农村部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、科技部、市场监管总局、国务院扶贫办联合印发《关于公布国家数字乡村试点地区名单的通知》，公布首批国家数字乡村试点地区名单，共有117个县（市、区）入围。随着地级市的贯彻落实，试点层次还要进一步下沉到市级试点和县级试点，示范区域也要由地级市和县域拓展到乡镇和村庄社区。试点的多层次性有助于探索数字乡村建设协同机制的建立，同时推进内源式发展模式的创立和运作，激发基层创新力

量。对于试点的目标,从浙江和广东的先行经验来看,试点示范市、示范县重点从数字乡村的体系平台、技术应用、政策制定、制度设计、发展模式等方面入手积极探索建立与乡村产业发展、行业管理服务能力、农民生产生活水平相匹配的数字乡村发展模式,试点示范镇和示范村主要是结合当地实际,突出特色,创建数字乡村发展一至二个优势项目或产业。由于数字乡村建设的内容众多,一个地方不可能一次性全部进行试点,采用分阶段、分内容开展试点更具可行性。试点过程应首先结合每个市县的禀赋条件、前期基础和突出优势进行试点内容定位,鉴于农业发展的重要性,各地试点对数字农业一定要有所涉及,其次要集中力量率先搞好特色产业或主导产业的数据库建设,此外,各地可因地制宜选择示范园区、示范基地、示范主体、示范工程等不同对象开展项目试点。在试点实践的基础上,要不断推进理论总结和经验辨识,积累不同地区、不同模式的共性知识和差异化经验,形成理论知识库和案例资料库,并反馈到中央政府和省级政府,促进下一轮的顶层设计部署和试点示范工作安排,经过若干双向反馈的循环以后,逐步探索形成全国层面的统一化框架和标准体系。

六、未来研究展望

本文对中国数字乡村建设的战略意义、概念框架、理论逻辑、基本路径等基本问题进行了阐释,有助于加深对数字乡村建设的整体性理解,为今后数字乡村建设领域的理论、实证和政策研究提供一些具有广泛导向意义的基本认识。目前数字乡村建设的学术研究滞后于发展需求,学界尚缺少对数字乡村建设的诸多关键问题进行理论层面上的剖析和总结。数字乡村建设的实践探索尚处于起步阶段,先行地区的典型实践尚未成熟以及被总结和推广,很多实际情况尚未被比较充分地掌握。数字乡村建设的研究与实践,任重而道远。本文认为未来学界可重点关注以下研究议题:一是剖析数字乡村建设的实施主体构成及其角色定位与协同机制;二是构建市级、县级或村庄层面的数字乡村建设评价指标体系并开展实证评估和分析;三是基于试点地区的准自然实验实证研究数字乡村建设的经济社会效应和协同发展效应;四是挖掘国内数字乡村建设的典型发展模式,分析其模式特征、运作逻辑和推广路径;五是系统梳理发达国家的数字乡村建设经验并从中总结对中国的启示;六是基于社区组织视角研究数字乡村建设的基层实践逻辑;七是基于农户视角研究乡村数据资源平台和治理平台的可视化问题;八是研究数字乡村建设下区域土地利用的空间协同问题;九是研究县域数字产业园区的运营模式及其绩效评估;十是研究数字乡村建设的标准体系建设和法律规制问题。

参考文献

- 1.常倩、李瑾,2019:《乡村振兴背景下智慧乡村的实践与评价》,《华南农业大学学报(社会科学版)》第3期。
- 2.崔凯、冯献,2020:《数字乡村建设视角下乡村数字经济指标体系设计研究》,《农业现代化研究》第6期。
- 3.范如国,2014:《复杂网络结构范型下的社会治理协同创新》,《中国社会科学》第4期。
- 4.何慧丽、邱建生、高俊、温铁军,2014:《政府理性与村社理性:中国的两大“比较优势”》,《国家行政学院学报》第6期。
- 5.黄祖辉,2018:《准确把握中国乡村振兴战略》,《中国农村经济》第4期。

6. 鶴見和子、川田侃, 1989: 《内発の発展論》, 東京: 東京大学出版会。
7. 康春鹏、董春岩、王文月、蔺彩霞, 2018: 《中国农业农村大数据发展应用研究》, 《中国农业信息》第6期。
8. 李瑾、冯献、郭美荣, 2015: 《中国农业信息化发展的形势与对策》, 《华南农业大学学报(社会科学版)》第4期。
9. 联合国教科文组织, 1988: 《内生发展战略》, 北京: 社会科学文献出版社。
10. 马荟、庞欣、奚云霄、周立, 2020: 《熟人社会、村庄动员与内源式发展——以陕西省袁家村为例》, 《中国农村观察》第3期。
11. 彭超, 2019: 《数字乡村战略推进的逻辑》, 《人民论坛》第33期。
12. 阮荣平、周佩、郑风田, 2017: 《“互联网+”背景下的新型农业经营主体信息化发展状况及对策建议——基于全国1394个新型农业经营主体调查数据》, 《管理世界》第7期。
13. 沈费伟、袁欢, 2020: 《大数据时代的数字乡村治理: 实践逻辑与优化策略》, 《农业经济问题》第10期。
14. 谭章禄、方毅芳、吕明、张长鲁, 2013: 《信息可视化的理论发展与框架体系构建》, 《情报理论与实践》第1期。
15. 魏后凯, 2020: 《深刻把握城乡融合发展的本质内涵》, 《中国农村经济》第6期。
16. 魏后凯、刘长全, 2019: 《中国农村改革的基本脉络、经验与展望》, 《中国农村经济》第2期。
17. 夏显力、陈哲、张慧利、赵敏娟, 2019: 《农业高质量发展: 数字赋能与实现路径》, 《中国农村经济》第12期。
18. 徐维祥、舒季君、陈国亮, 2017: 《中国“四化”同步发展时空演化格局、形成机理与模式选择研究》, 北京: 中国社会科学出版社。
19. 殷浩栋、霍鹏、汪三贵, 2020: 《农业农村数字化转型: 现实表征、影响机理与推进策略》, 《改革》第12期。
20. 张海鹏, 2019: 《中国城乡关系演变70年: 从分割到融合》, 《中国农村经济》第3期。
21. 张鸿、杜凯文、靳兵艳, 2020: 《乡村振兴战略下数字乡村发展就绪度评价研究》, 《西安财经学院学报》第1期。
22. 张红宇、张海阳、李伟毅、李冠佑, 2015: 《中国特色农业现代化: 目标定位与改革创新》, 《中国农村经济》第1期。
23. 张文明、章志敏, 2018: 《资源·参与·认同: 乡村振兴的内生发展逻辑与路径选择》, 《社会科学》第11期。
24. Anne, M., 2013, “A Constructive Critique of the Endogenous Development Approach in the European Support of Rural Areas”, *Growth & Change*, 44(1): 1-29.
25. Bosworth, G., I. Annibal, T. Carroll, L. Price, J. Sellick, and J. Shepherd, 2016, “Empowering Local Action through Neo-Endogenous Development: The Case of LEADER in England”, *Sociologia Ruralis*, 56(3): 427-449.
26. Charles, D.H., and J. Chris, 2004, *The Visualization Handbook*, New York: Academic Press.
27. Eppler, M.J., and R.A. Burkard, 2004, “Knowledge Visualization: Towards a New Discipline and its Fields of Application”, ICA Working Paper, Lugano: University of Lugano.
28. Lowe, P., J. Murdoch, and T. Marsden, 1993, “Regulating the New Rural Space: The Uneven Development of Land”, *Journal of Rural Studies*, 9(3): 205-222.
29. McGuire, M., 2006, “Collaborative Public Management: Assessing What We Know and How We Know It”, *Public Administration Review*, 66: 33-34.

30. Munzner, T., 2014, *Visualization Analysis and Design*, Boca Raton: CRC Press.
31. Mühlinghaus, S., and S. Wälty, 2001, "Endogenous Development in Swiss Mountain Communities", *Mountain Research and Development*, 21(3): 236-242.
32. Ray, C., 1998, "Culture, Intellectual Property and Territorial Rural Development", *Sociologia Ruralis*, 38(1): 3-20.
33. Romer, P.M., 1986, "Increasing Returns and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*, 94(5): 1002-1037.
34. Rumbaugh, J., M. Blaha, W. Premerlani, F. Eddy, and W. Lorensen, 1991, *Object-oriented Modeling and Design*, Englishwood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
35. Slee, B., 1994, "Theoretical Aspects of the Study of Endogenous Development", in Van Der Ploeg, J.D., and A. Long (eds), *Born from Within: Practice & Perspective of Endogenous Rural Development*, Assen: Van Gorcum, 184-194.

(作者单位: ¹ 杭州师范大学经济与管理学院;

² 浙江开放大学教学中心)

(责任编辑: 陈静怡)

Some Humble Opinions on China's Digital Village Construction

ZENG Yiwu SONG Yixiang LIN Xiazhen FU Changluan

Abstract: The initiation of China's Digital Village Development Strategy is based on the situation of "agriculture, rural areas and farmers", connecting the past and the future with a broad view of China and the world. It has profound practical significance. Digital village construction refers to a process of agricultural and rural modernization by strengthening overall planning and supporting facilities, enhancing the integrated application of modern information technology in agriculture and rural development, improving modern information literacy and skills of rural residents, and reinforcing the driving force of rural endogenous development. The content of digital village construction includes five dimensions: rural digital infrastructure construction, rural data mining and management, rural digital industrialization, rural industry digitization, and rural governance digitization. The classical theories such as synergy theory, information visualization theory, and endogenous development theory provide important guidance for grasping the key and difficult points in the process of digital village construction. China's digital village construction should stick to the methodology of top-level design, pilot exploration and grassroots innovation, and pay attention to the multi-level nature of pilot projects, the two-way feedback between top-level design and pilot exploration, and theoretical summary and experience identification of the pilot practice, so as to gradually create a unified framework and standard system at the national level.

Keywords: Digital Village; Digital Empowerment; Digital Governance; Agricultural Informatization; Rural Informatization