

信息技术推动乡村绿色发展的要求、实践及趋势

□ 李 周

[摘要] 信息成为数字、数据和产生价值是由信息技术的应用来实现的。我国乡村应用信息技术的硬件条件已经初步具备,应用信息技术的软件条件尚需作较大的改进。政府的主要职责是为乡村绿色发展和乡村生态系统保护应用信息技术提供更好的宏观政策环境和更多的信息技术产品,使信息技术成为乡村振兴、农业绿色发展的推动力,成为规范各利益相关者行为的评价工具,让农民手中的智能手机在推动乡村绿色发展方面发挥更大的作用。乡村应用信息技术的重点要由协调政府与农民的关系拓展到协调农民和市场的关系。信息技术的突破和信息技术服务的创新,是一个不断有新起点,不断出新人才的领域,它是年轻科技人员,包括大学生、研究生施展才华,为推动中国乡村和农业绿色发展作贡献的重要平台。

[关键词] 信息技术;乡村绿色发展;智能手机;环境信息;技术产品

[中图分类号] F325 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1006-5024(2024)05-0005-10

[DOI] 10.13529/j.cnki.enterprise.economy.2024.05.001

[作者简介] 李 周,中国社会科学院农村发展研究所研究员,教授,博士生导师,研究方向为农村与生态经济。(北京 100732)

Abstract: Information becomes digit, data and generates value through the application of information technology. In China, the hardware conditions for the application of information technology in rural areas have been preliminarily available, but there is still a need for significant improvement in the software conditions. The primary responsibility of the government is to provide a better macro-policy environment and more information technology products for the green development of rural areas and the application of information technology for the protection of rural ecosystems, so that information technology can become the driving force for rural revitalization and agricultural green development, and evaluation tool to standardize the behavior of various stakeholders. Additionally, it allows farmers' smartphones to play a greater role in promoting rural green development. The focus of rural application of information technology should be expanded from coordinating the relationship between the government and farmers to coordinating the relationship between farmers and the market. Breakthroughs in information technology and innovation in information technology services represent a continuously evolving field, which provides a platform for young technology professionals, including college and graduate students, to display their talents and contribute to promoting the green development of rural areas and agriculture in China.

Keywords: information technology; rural green development; smartphones; environment information; technology products

一、引言

数字化是指用计算机技术把自然信息和表述信息(所有字符、图像、语言等)转换为用 0、1 表达的数字信息的过程。数据化是指对数字信息进行结构化、颗粒化处理,使之成为标准化数据的过程。数字化是数据化的基础,数据化是数据产生价值的基础。^[1]无论让信息成为数字和数据,还是让数据产生价值,都是由信息技术借助于计算机和网络处理、存储、传输和应用它们来实现的。

绿色发展最早是由经济合作与发展组织(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD)提出来的。在 OECD 的框架里,绿色是指实现可持续发展目标的一套措施。其中,绿色理念是促进可持续发展的催化剂,绿色增长是实践可持续发展的推动力,绿色发展是实现可持续发展的方法论。绿色同生态、环境、循环、低碳、可持续等术语相比,是一个更容易被所有民众理解和接受的提法。农业绿色发展,是指把提高农产品产量和质量以及降低能耗、物耗和劳动力成本的发展扩展到包括增强土壤健康、生物多样性保护、生态系统服务的发展,并要求多种目标的均衡。乡村绿色发展涵盖乡村生产、生活和生态三个维度,并要求三个维度内部和三个维度之间多种目标的均衡。限于主题,本文仅以信息技术推动乡村绿色发展为题谈一些想法,求教于学界同仁。

二、信息技术促进乡村绿色发展的要求

(一)信息技术要由服务于精英走向服务于大众

信息技术最初的使用门槛很高,使用者主要是科技工作者;现在的使用门槛很低,使用者已经涵盖普通老百姓。信息技术使用门槛的降低主要是应用平台的变迁带来的。直到 20 世纪 90 年代初,信息技术的应用平台仍是配置了中型机以上的计算中心,而现在的应用平台可以是智能手机,智能手机的功能相对于原来一台 IBM 大型机的功能。^[2]我国农民现在几乎都使用智能手机,这意味着每个农民家庭至少拥有一个计算中心。21 世纪初,参加国内和国际网络会议还必须去具有接受卫星信号条件的机构,而现在有智能手机就可以在任何有网络信号的地方参加国内和国际网络会议,农民也不例外,这表明我国农民已经具备了应用信息技术所需的硬件条件。

毋庸讳言,我国农民手里的智能手机大多用于打电话、用微信、欣赏娱乐节目和充当支付工具等,同农业农村绿色发展的关联性还比较弱。为了充分发挥信息技术推动乡村绿色发展的作用,国家的信息技术宏观政策必须由服务于城市和市民走向服务于乡村和农民,全力支持应用信息技术促进乡村绿色发展的软件条件建设,增强同乡村绿色发展相关的生产、生态类信息产品供给,把农民手中智能手机的功能充分发挥出来。

(二)信息技术要由私有品走向公共品

信息技术最初沿着私有品的方向得到快速发展。例如,波音公司采用信息技术实现了无纸化设计和部分环节的无人化生产,这些信息技术产品是波音公司独享的私有品,外人难以知情,更无法分享。过去老百姓可以购买和享用的私有品是大批量生产的装载了各种数字和数据信息的光盘。20 多年前国内曾经有过买卖盗版光盘的个人行为和清理盗版光盘的政府行动,近些年来,经营商品性光盘的商家消失了,政府打击盗版光盘的行动也没有了。最初网络按照下载量付费,现在按时间付费,私有品的特征有弱化的倾向:即随着信息技术的快速升级,网络的服务内容越来越多,服务质量越来越好,服务乘数越来越大,服务价格却不升反降。信息技术产品和服务(如高德地图)价格不升反降的主要原因是:它产生的总效用随着使用人数、次数和时长的增加变得越来越大,而它的开发、升级和维护费用以沉没成本和固定成本为主,增加的边际成本极为有限,而且总费用和总效用的比例会随着技术进步不断下降。这可能是信息技术应由私有品走向公共品的一个理由。

(三) 乡村信息技术应用应从管理领域拓展到生产、生活和生态领域

我国乡村管理的信息技术应用水平已经比较高了。广大乡村大多实行了网格化管理,它的有效性已经得到了新冠疫情管理的检验。很多地方政府对农民作出了“到政府办事最多跑一趟”的承诺。其实,如果农民能熟练掌握智能手机的应用技能,他们到政府办的事情大多可以在智能手机上办妥,一趟都不用跑。农民和地方政府之间存在着密切关系,相比较而言,地方政府主动同辖区内所有农民打交道的事情很多,而农民个人到地方政府办事是次数有限的间或性事件,其到市场办事才是数量很多的经常性事件,因此农民到政府办事和到市场办事的数量决不在一个数量级上。所以,要把信息技术的功能充分发挥出来,乡村信息技术的应用必须从政府管理领域拓展到生产、生活和生态领域。

三、信息技术促进乡村绿色发展的实践

(一) 应用信息技术推进乡村绿色生产

1. 调控农业生产

(1) 设施种植。设施种植最初就是修建一个大棚,把农作物生产置于一个相对封闭的空间里,使它们在寒冷的冬季也能保持旺盛的生长状态,其他方面同露天农业并没有区别。信息技术出现以后,设施种植发生了深刻变化。农民过去靠肉眼观察大棚里农作物的长势来判定土壤中的水分和肥力,现在只需在智能手机 APP 上设定好农作物生长所需各项要素的具体参数,并开启大棚内的智能设备,就可以实时监测和调控土壤的肥力、温度、湿度和棚内温度等,极大地提高水肥等要素投放的精准性,实现降本增效。农民过去用手工启闭大棚外面的帘子,站在大棚上端扯动附着上百斤重草帘的尼龙绳,非常辛苦,现在使用智能手机即可启闭智能卷帘机,非常轻松。最重要的是:它使农作物生产经营实现了要素来源可溯、作业信息可视、产品去向可查、农民责任可究的全产业链追溯监管。^[9]

(2) 设施养殖。畜禽饲料的工业化、商品化使畜禽养殖由绝大多数农户的家庭副业演化为少数农户的家庭主业。畜禽养殖的智能装备与智能管理成为保障产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的关键环节,而这个关键环节是由信息技术运作的。企业应用信息技术对畜禽的生长状况、活动状况进行实时监测,并及时调整饲料的配比以及棚舍的温度、湿度,以保障畜禽生长、产品质量,降低经营成本,提高生产效率。具体地说,通过监测和调控棚舍的温度、湿度和通风状况为畜禽提供适宜的养殖环境;根据畜禽的生长情况和产奶数量、质量等因素,给出最佳的饲料配比和投喂量;根据动物的行为如牛羊脚环输出的运动距离判定它们是否出现健康问题并及时采取措施,保障动物的健康状态,减少疫病发生率,增强动物福利;根据消费者的反馈改进生产经营,使产品更加符合市场需求,提高市场营销竞争力。通过充分利用所积累的大数据帮助研发人员快速验证新技术,提高技术创新的效率和成功率。

(3) 水产养殖。在水产养殖中,增氧是调整养殖环境的主要手段之一。过去养殖户在水边观察水体,凭经验判断是否需要增氧。现在待在家里就可以从智能手机上看到养殖塘里水的溶解氧浓度,低于设定的数值,增氧装置就会自动启动,省心省力。智能手机还可以把水质监测范围扩大到氨氮、pH 值等参数,使水质监测比经验判断更精准、更全面。

(4) 露天农业。露天农业的作物生长环境同样可以用土壤湿度和养分传感器来测度。农民打开智能手机上的 MAP 智农软件^①,就可以看到被自己圈定的农地的作物长势(红色代表作物长势不好,绿色代表作物长势良好)、冠层含水量、土地养分丰缺等。根据作物产量目标评估各地块对肥料需求的差异,计算生成施肥配方图,实现精准施肥作业。农民手里的智能手机可以看到 1 平方公里精度的天气预报、农事作业适宜指数等信息。灌溉和施肥的数量和时间精准性的提升,有助于提高农业绿色发展水平。我国农户的土地平均经营规模只有 9.8 亩,家家户户配置土壤湿度和养分等传感器显然是不现实的。可行的做法是:根据土壤普查等资料把特定区域里的农地划分成若干个相似性强的小区块,每个小区块里选择 1—3 个地点安装土壤湿度和养

分传感器,定期和定时进行监测,并通过微信群、公众号或 APP 向相关农户提供即时信息,为他们开展灌溉和施肥等作业提供参考。这项工作可以以大农场和大的合作社作为试点,逐步推开。

(5)草地畜牧业。即便是草地畜牧业这样的古老产业,同样可以应用信息技术实现草地畜牧业的转型。其中,在草地管理方面,借助物联网技术和卫星遥感数据搭建天然草场监管系统、载畜量预警系统和天然草地健康展示系统,获得草场的草势、水源和天气等信息,给出放牧路线和转场建议,维护草畜平衡,提高放牧效率。在放牧管理方面,通过环境监控系统、补饲管理系统、智能分群系统、气象监控系统等控制草地上的牲畜头数和补饲量,解决草地过牧和冷季掉膘问题。

简言之,随着信息技术产品体系的逐步完善,农民完全可以凭借一部智能手机跨越经验式管理阶段,推进基于量化、数据化的绿色农业发展。

2.完善农业培训

信息技术未问世之前,农业技术推广只能采用固定时间和地点的面对面的培训方式。此时,培训者下到乡村搞技术推广有难度,农民在特定时间聚集到特定地方学习技术也有难度。有了信息技术,固定时间和地点的面对面的技术培训方式就被突破了。其中,广播培训化解了听课人数和听课地点的约束,但时间约束依然存在,且存在只能听见培训者的声音看不到培训者的肢体语言、操作示范和无法采用板书方式等不足;电视培训使受培训者既能听见培训者的声音,也能看到培训者的肢体语言、操作示范和板书,隔空培训和面对面培训的差异被消除了,但时间约束仍未消除。网络培训则化解了所有约束,使得每个人都能在任何时间、任何地点得到特定的一对一的技术培训。到了这个阶段,农业绿色发展培训体系的完善程度和农民的满意程度,主要决定于培训课件的质量和覆盖范围。

互联网覆盖范围延伸到乡村和农民普遍使用手机以后,农业技术人员以短信群发的方式,向农民发送农业技术要领,如施肥、打药的时间、用量和操作方法等信息。有了短信群发方式,每个农业技术人员可以使他负责指导的农民都得到技术服务,并可以对他的指导行为进行痕迹管理。有了智能手机和微信群以后,农业技术服务不仅有文字信息,还有操作示范等影像信息,农民学起来更直观了。更重要的是,它使技术培训由单向变为双向。例如,山东省寿光市农业局为了给菜农提供及时的技术咨询,局内技术人员轮流值班,每班两人坐在电脑前受理农民的咨询。农户通过智能手机录制并上传自家蔬菜生长状况的视频和自己的提问,技术人员根据视频上展示出来的蔬菜状况和农民的提问给出具体的技术指导意见,回答不了问题就立即去现场察看和研究。可见,信息技术的升级,使得农民可以随时随地得到所需的各种技术服务,推动农业绿色发展的条件变得越来越好了。政府和农业技术人员的主要任务是丰富农业技术服务的供给,完善技术培训的方法,提高技术培训的质量,充分满足农民的技术服务需求。同时,要请接受技术培训的农民在平台上分享经验和反馈意见,使技术培训的改进具有更强的针对性。

3.支持绿色农业发展

(1)识别或追溯有机农产品。农民有生产有机农产品的能力,却没有让有机农产品卖出好价格的能力。消费者更是缺乏识别有机农产品的能力,因为有机蔬菜内在质量的好很难识别,外在品相的差却很容易识别。例如黄瓜,要使它的每一根藤茎都获得足够且均衡的养分,进而保障每根黄瓜具有匀称的外在品相,就必须施用化肥;仅仅施用有机肥难以做到这一点,所以有机黄瓜通常长短粗细不一。然而,消费者关注的往往是他看得到的蔬菜品相,而不是他看不到的蔬菜品质。尤其是在蔬菜无产品商标、无生产地点、无品质标准、无违约承诺、无追溯途径的情形下,要消费者为他无法判定品质的蔬菜支付有机蔬菜价格,是不太现实的。

江西省一个生产有机水稻的企业家为了保障水稻的品质,把水稻种植区放在气温相对较低、生产周期相对较长的山区。为了让高端稻米消费者相信企业生产的是有机水稻,他把整个生产区域和所有生产活动都置于摄像头监控之下。消费者可以通过网络进行实时监测或事后调看有机水稻生产全过程。倘若没有信息技术,企业主动公开有机稻种植区的地理位置和生产过程中所有作业的设想显然是不可能付诸实践的。此外,他还在种植区的周边建了一些民宿,为高端稻米的消费者带家人来感受有机水稻特有的清香味道的提供便利。

当然,上述案例做法目前还是个别的,通常的做法是通过传感器或农事信息采集系统对农作物生产、运输、仓储各个环节的相关数据进行实时采集并上传,构建一个可追溯的数据平台,并在农产品上粘贴电子标签或二维码,实现全程可追踪。消费者购买时通过扫描产品电子标签或二维码,便可获得农产品的相关信息,了解农产品的质量。农产品的要素供给者、产品生产者、商品销售者追溯体系的建立,会极大促进农产品产地土壤达标、产地土壤水质达标、要素质量达标、生产工艺达标和产品质量达标,消费者就会对生产经营者形成信任意识。

(2)提供测土配方施肥方案。为了推广测土配方施肥技术,湖南省桃源县土地管理部门在每个村委会的墙上张贴告示,告知农民只需站在自己承包或经营的农地上,用智能手机进入土地管理部门的 APP 并填入准备种植的农作物,就可以查询到这块土地上的测土配方施肥方案。可行的测土配方施肥方案,绝不是要求农民自己做配方肥,而是让他们去当地市场购买同他查询到的配方肥相一致的配方肥。让农民知道自己购买的配方肥是适合自己土地使用的配方肥,是普及测土配方施肥意识的极为重要的一个环节。山东省陵县政府和企业为推广测土配方施肥做了很多工作,其中,土肥管理站根据县里的土壤普查结果拿出了相应的测土配方施肥方案,配肥厂根据测土配方施肥方案把从大化肥厂买回来的各种标准化肥混合成配方肥,以满足农户的施肥需求。^②然而,由于缺少类似桃源县那样的一个环节,农户只知道他们使用的是复合肥,却不知道使用的是根据测土配方施肥要求生产的配方肥。

我国已开展了若干次土壤普查,进行了很多测土配方施肥研究,像湖南那样把土壤普查和测土配方施肥研究成果做成信息技术产品为所有农户提供服务的做法,非常值得称赞。让农户知道自己经营的土地应该使用什么样的配方肥是十分必要的环节。有了这个环节,农民就能对市场上配方肥的适宜性作出客观评价,就能为地方政府和企业提供改进配方肥生产的信息。

(3)提供农业要素和产品信息。互联网尚未出现之前,农民买难卖难的现象屡见不鲜。例如,辣椒是一个收益比较高的蔬菜品种,为了让农民增收,青海省平安县的农业技术人员为农民提供了种植辣椒的技术培训。接受培训的农民掌握了种植辣椒的技能,包括辣椒得了什么病该用什么药的知识,但辣椒种植仍因当地买不到所需农药而失败了,农民也抱怨技术人员向他们讲解市场上买不到的农药的功能纯属纸上谈兵。其实,问题并不出在技术人员的培训上,而是那时互联网覆盖程度低,农民和技术人员都不知道哪里可以买到他们所需要的农药。有了互联网,农民便可查询到充分的市场信息,买农药难等问题就消除了。

(4)拓宽农业绿色发展途径。机井抽水的通常做法是在机井边合上电闸,灌溉完后再回到机井边拉开电闸。一眼机井通常灌溉 90—150 亩地,这些地块大多不在机井边。为了提高灌溉的精准性,信息技术人员设计了将智能手机同智能抽水机相连接的灌溉应用程序。农民的智能手机安装上这款软件,站在自家的地边按一下智能手机,机井就开始抽水,灌溉完成后再按一下智能手机,机井就停止抽水。这样就省去了合上电闸到地边前和灌溉完成后去机井边这两段时间的灌溉用水。我国机灌面积 5 亿多亩,以 1 亩地灌 1 次水平均节省 50 公斤水计算,每灌溉一次可节约灌溉用水 2500 万立方米,一年可节约灌溉用水上亿立方米。这就是信息技术人员设计把智能手机同智能抽水机、智能电表、智能电卡的功能连为一体的应用程序的贡献。由此可见,农业绿色发展要从每一个细节入手,聚沙成塔,集腋成裘,汇集成绿色发展的巨大力量。

(二)应用信息技术引导乡村绿色生活

我国乡村近些年来,的一个重大变化,是信息技术平台或智慧社区 APP 开始成为乡村改善绿色生活的标配。该平台的主要功能是充分发挥大数据的作用,增强乡村居民的幸福感和获得感,减轻干部的工作量。

1.方便乡村居民的日常生活

浙江萧山梅林村依托乡村治理数字化平台,为社区居民提供法律服务、婚姻调解、心理咨询等社会服务,以及日常购物、家庭保洁、上门维修等生活服务。居民可以在智能手机上办理医保报销、户口迁入迁出、查缴社会保险、交通违章处理、挂号就诊等事项。平台上的乡村数字书房 24 小时不打烊,人们可以在电子阅览区和乡村记忆数字虚拟展厅徜徉书海,找寻乡村记忆。村里的智慧跑道可以通过人脸识别,自动计算跑步者所消耗的卡路里。^[4]

2. 为村民提供更充分的健康服务

乡镇卫生院增添智能化自助医疗检测设备,为社区居民提供卫生服务。医生可以通过智慧健康管理系统的实时监测数据对村民实现分级健康管理,通过“健康大脑”平台帮助社区慢性病患者申请到原本要去三甲医院才能配到的药物,实现“慢性病配药不出村”,为村民节省专程去三甲医院看病配药所需花费的时间和交通费、挂号费等。

3. 化解独住老人意外风险

营利性的高端养老社区确实能为老人提供优质服务,并创造出大量就业机会,但一般民众并不具备享用中高端养老社区服务的支付能力,农民更是如此。公益性的低端养老社区通常以扩大规模的方式来降低人均成本。例如,山东省寿光市建立了能把全市合乎公益养老条件的农村老人集中在一起的公益养老社区。这个养老社区为农村老人提供的膳食和住所的档次,娱乐、运动等活动场所和保健、医疗条件都相当不错,但仍有一些老人准备回村。老人不愿在这个各方面条件都很好的公益性养老社区养老的主要原因是养老社区的老人数量太多。老人数量越多,发生正常死亡的频次就越高,而老人不愿意生活在一个经常发生死亡事件的社区里。其实,对于绝大多数老人来说,生活不能自理的时间占老龄期的比例不大,需要进养老社区的时间不长,老人在这段不太长的时间里确实需要各种养老社区为其提供服务,其他时间则更适合居家养老。对于大多数老人特别是独居老人,征得他或她同意后在其客厅安装监控设备,在手机上安装可一键呼叫网格管理人员或救助平台的软件,解决他们的突发性问题,是更为简易的做法。

4. 完善村民参与村务管理的条件

乡村社区可以基于信息技术的乡村管理平台,把集体资金、资产、资源和党务、村务、财务等各类信息放在乡村管理平台上,供村民随时随地查看,村民监督村务管理的权利就有了充分保障,评价考核就有迹可循。把上级通知和社区工作动态及时推送到居民的智能手机上,社区居民就有了参与社区管理的必要条件。乡村公共治理智能化水平的提高,必然带来村民对公共管理满意度的提高。

5. 凝聚村民的邻里乡情

实行家庭联产承包责任制以来,农户的自生能力不断增强,邻里间的帮工等活动几乎都消失了,这种变化使得村民的乡情逐渐淡漠了。这是我国乡村普遍存在的现象。为重新凝聚起被淡化的邻里乡情,浙江省义乌市的何斯路村开办了“功德银行”,把村民做过的善事以积分方式一一记录在册。如维护公共场所卫生记2分,促进村庄事业发展记3—5分。积分定期公布,村民也可以查询。经过15年运行,“功德银行”的参与者从最初的200多户发展到700多户,信息记录从纸质账本提升为电子账本。全村95%以上的村民都有过善举行为。做善事的账本已成为反映村民素质的一个窗口,积分成为来相亲的外村人了解待考察村民表现的一个指标,成为评价村民信用价值的一个标准。何斯路村18至60周岁的村民,只要做善事的积分超过50分,村庄会对个人信用进行担保,不用其他抵押就可贷到最高60万元的低息贷款。这种引导村民互帮互助行为的创新已在陕西渭南、河北丰宁、四川平昌等10多个省份的部分村庄中推广。

(三) 应用信息技术激活乡村生态保护

1. 引导民众参与生态保护

南昌市高新区五星垦殖场自2012年冬季出现200多只白鹤,至2016年秋达到1000多只。上千只白鹤啄食莲藕影响了藕农收入,承受不了经济损失的藕农们商议2017年改种水稻。南昌野生动植物保护协会得到消息后,在一个鸟类爱好者的微信群里发出“留住白鹤”的倡议:恳请鸟类爱好者们以众筹资金的方式租下这片藕田继续种莲藕,供白鹤和小天鹅等候鸟食用。这个倡议得到了百余名爱鸟人士响应。他们筹集资金近200万元,租下498亩藕田,投放藕种7.5万公斤,建成国内首个集教育、科研、观光、摄影为一体的民间白鹤保护小区。^[9]

这个案例提供的启示是:现实中可能发生的生态风险可以采用群策群力的方式加以化解。要真正做到这一点,一要有热心生态保护的志愿者,他们会非常迅速地了解或意识到可能发生的生态风险,并愿意为消

除生态风险作出贡献。二要借助于互联网把可能遭遇的生态风险发布出去,特别是有针对性地发给关注特定生态风险的社会组织和志愿者群体。三要商定出一个具有可操作性的实施方案。廓清做多少、怎么做的策略,以及所需投入的预算,而不能仅停留在做什么的呼吁上。

中国经济经过持续 40 多年的快速增长,城乡居民收入有了极大提高,有生态保护意识且有支付意愿的群体越来越大,民众和社会组织在生态保护方面能发挥的作用会越来越大。蚂蚁森林等公益组织现在已经成为志愿者参与生态保护活动的常设性平台,这类组织今后一定会越来越多。

2. 创新生态调查方法

信息技术的变革,引发了由提供通用性信息服务供使用者选择到根据个人使用网络痕迹的算法了解每个人的偏好,提供一对一的专用性服务的转型;并凭借它在学习、纠错方面能够极快升级的能力,不断地提高一对一专用服务的有效性。这种转型一方面能极大地降低个人搜寻所需信息的难度,另一方面会引导志趣相同的人聚集在一起,形成平行的、平等的自组织。观鸟和鸟类摄影爱好者到各地观察不同的鸟类,感受各地不同的自然风光的自组织活动,一方面会给乡村带来绿色就业和收入的增长,另一方面,他们上传到网上的照片和视频等,成为科学家评价生态系统演化的依据和政府评价乡村绿色发展的指标。候鸟的种类和数量,以及觅食、繁殖等活动情况,都是鸟类监测和调查的内容,也是湿地保护必须获得的数据信息。有了互联网以后,鸟类的观赏和摄影爱好者拍摄的,为了同其他人分享而发到网上的照片和视频,为厘清鸟的种类、数量分布和变化提供极为充分的资料,再加上云计算、人工智能和机器视觉等高科技^③,使得鸟类调查监测和生态系统保护方案设计^④变得更加便捷、准确。

3. 展现民众低碳生活

江西省抚州市是国家首批生态产品价值实现机制两个试点市之一。该市于 2017 年 8 月搭建了碳普惠公共服务(绿宝)平台。市民用智能手机注册就能成为“绿宝”会员,会员步行、骑共享单车、乘坐公交车等低碳行为都被记录在案,并获得数量不等的碳币。碳币虽不是货币,却能用来兑换参与该活动的商家提供的商品和服务,如景区、影院、戏院非节假日的门票、电影票和戏票。截至 2023 年 10 月,抚州市实名注册个人会员达 156 万人,积蓄个人碳积分达 7.6 亿;参与兑现活动的商家增至 600 余家。根据 ISO14064 等国际标准,结合均值法与替代法估算,该项活动累计实现碳减排 16 万吨(二氧化碳当量)。^⑤

调查中发现,尽管碳币兑换的机会随着参与商家的增多而增多,但一些会员从未有过兑换碳币的记录,碳币实际上成为他们展示自己“低碳生活”的一个工具。景区、影院、戏院等以碳币兑换方式把平时冗余的门票、电影票、戏票送出去,商家得到了履行社会责任的良好声誉,但几乎没有增加成本,由此增加的游客和观众在景区、影院和戏院里的消费则增加了它们的收入,即碳币兑换实际上产生的是双赢的效果。这个案例的启示是:碳币是倡导低碳生活的手段创新,而不是货币等价物的创新,百姓需要一个能够反映他们低碳生活状况的工具,企业履行社会责任和增加经济效益可以融为一体。

四、信息技术促进乡村绿色发展的趋势

应用信息技术推动农业绿色发展的实践正在我国乡村深入推进,但是同我国确立的乡村绿色发展的目标相比,在广度和深度上都还存在很大的差距。信息技术可以成为把自我发展、他人发展、后人发展融为一体的共享性技术,可以成为使个人富裕和共同富裕两个目标互洽、互补的关键性技术。信息技术的研究者和管理者唯有秉承这种理念或愿景,才能确保信息技术的演化方向不被各种各样的短期目标和短期行为干扰,才能把信息技术的功能充分挖掘出来,把它们的作用充分发挥出来。展望未来,信息技术的演化将具有如下特征:

(一) 信息技术的公共品属性会越来越突出

公共品的主要特征是可以共享,你的使用不妨碍他人的使用,具有乘数效应;而私有品不能共享,你使用

了他人就无法使用,乘数为1。信息技术不仅具有公共品的属性,而且是升级最快、利用限制最小、乘数效应最大的公共品。其理由是:网络平台对信息技术利用者的容纳量非常大,而且容纳量的增速非常快。信息技术的特征,使得网络平台上的信息技术利用者越来越多,利用时间越来越长,进而创造的服务价值越来越大。

同其他公共品相比,信息技术的演化最快。一是应用信息技术产品的微观平台越来越小巧。在短短几十年里,它从需要很多房间放置的大型机、需要1个以上房间放置的中型机演化为可以随身携带且只有200克重的智能手机。二是信息技术产品的性价比上升很快。这种变化使得信息技术产品由过去少数人使用的奢侈品变成人人都能使用的必需品。三是信息技术产品升级速度很快。这种变化使得信息技术产品的内容越来越多,应用越来越简单。四是新的功能越来越多。目前已经从计算功能拓展到管理功能,从为利用者提供已有信息拓展到为利用者创造其特需信息(如ChatGPT)。这是其他公共品无法比拟的。五是信息技术创新的约束很少。几个人乃至一个人就可以进行信息技术创新。这也是信息技术演化具有其他四个特征的重要原因。

更为重要的是,信息技术的公共品属性会越来越强,私有品属性会越来越弱。作出这个判断的理由是:相当一部分科研教学人员在填写奖项和学术荣誉、职称和职务的申报书中都有自己的信息技术专利,并估算专利产生的社会价值,却没有专利使用费的金额。农业和乡村应用的信息技术产品的公共品属性表现得更加明显。非农产业大多被若干家大型企业或公司控制,产业内部的激烈竞争,使它们觉得有必要花巨资进行信息技术创新并独占成果的使用权,这些产业也具备在封闭环境里长期使用独有信息技术产品的条件。农业企业的规模要比非农企业低几个量级,企业数量要高几个量级,而且不具备在封闭环境中长期使用独有信息技术产品的条件,所以农业企业缺乏花巨资进行信息技术创新的激励。这类农业企业都需要却做不了、做不好的信息技术产品客观上需要由政府来做,以满足所有农业企业的需求,所以农业和乡村应用的信息技术的公共品属性会表现得更加突出。

(二)信息技术的应用领域会越来越多

在现实中,同乡村绿色发展相关的信息技术产品既有供给不足、质量欠佳的问题,也有推广和应用不够的问题。政府的职责是拓展信息技术产品的应用领域,加快信息技术产品升级,使它们的功能越来越强大、内容越来越丰富、应用越来越简单。随着政府重视程度的持续提高,同乡村绿色发展相关联的信息技术研究和应用一定会进入快车道。

信息技术产品的最大特点并不是完美无缺、一劳永逸,而是能够根据用户需求及时地纠错和改进,使信息技术产品的功能变得越来越完善。乡村和农业应用的信息技术产品的应用者多,应用频次高,产品设计中的瑕疵和功能缺失会很快暴露出来,信息技术产品改进和完善的条件非常好。更为重要的是,信息技术产品升级的速度会随着智能化程度的提高变得越来越快。

在农业绿色发展方面,信息技术产品的应用能突破行政区划的束缚。例如,信息技术可以把气象台站网络的气象预报生成一个个适用于特定网格的实时气象数据,使每个网格内的农户都得到由同它相关联的气象台站的气象信息集成的实时气象数据,使农民突破只能获得县气象站天气预报的束缚。信息技术的应用可以使灌区里的农民实时了解每个干渠、支渠的分水量和实时进水量。21世纪初宁夏灌区只有管理者可以在调度中心的视屏上看到灌区内的灌溉用水调度情况,甘肃张掖市水利局为保障每个管水人员的分水工作具有透明度,请市电视台在每天播报天气预报后播出每条干渠、支渠的分水量。灌区被网络覆盖且每个农民都有智能手机以后,就可以使每个农民随时通过智能手机查看整个灌区灌溉用水的实时调度情况,更加充分地保障水资源分配的透明度和灌溉用水的有效监管。信息技术的应用,还可以根据土壤普查得到的各块农地的面积、坡向、坡度、海拔和土地等级等数据,以及这些地块历年种植的作物种类、产量和各种投入等信息,为每块农地提出具有针对性的农事作业和管理建议。在应用信息技术的初级阶段,可以由每个网格的管理员负责把网络里的农事活动信息上传到农事信息管理平台,再由农事信息管理平台向各个网格内的农户安排有关农事活动提供具有参考价值的信息,最后由农户根据这些信息作出农事活动的决策,并向网络管理员反馈他们做出的修正。经过这样一轮又一轮的相互交流,信息技术提供的有关信息会越来越精准可靠,农业

数字化、智能化对农业绿色发展的贡献率会越来越大。

可以肯定,随着信息数量、传递质量、传递速度的递增式增长,依托信息技术的信息类公共服务会越来越多,信息技术的应用领域会越来越广,特别是信息技术同农业技术、生态管理的深度融合,以及农民对信息技术产品实操能力的显著增强,信息技术将越来越有力地推动农业农村向数字化、智慧化、品牌化、生态化的方向发展,成为农业农村现代化的坚实基础。此外,信息技术的升级会使痕迹管理越来越完善,痕迹不可更改性越来越彻底,信息技术对各个利益相关者行为的规范作用会越来越大。

(三)信息技术促成的合作共赢实践会越来越多

信息技术不仅能为各个农业企业优化内部的人流、物流和价值流提供支持,而且能为各个农业企业之间采取合作共赢行动提供支持,将 1+1 大于 2 的系统生产力,以及缩小企业最优解和社会最优解之间的差值的机会付诸实践。

例如,信息技术的应用有助于削减物流中的迂回运输量。物品迂回运输既是企业竞争的结果,也是信息不充分的结果。物品迂回运输加大了运输环节的能耗、运输车辆的损耗和道路的拥挤程度。对于消费者来说,肯定不愿意为这部分没有带来任何效用的费用付费;对于生产者和经营者来说,它们既是不得已承受的费用,又是节支、增效和减碳的潜力。鉴于消费者、生产者和经营者都有减少物品迂回运输的意愿,信息技术的应用又能减少物品的迂回运输量,所以减少物品迂回运输一定会成为信息技术创新的一个方向。信息技术的应用还会促进快递公司同长途客运公司开展合作。其中,由快递公司负责快件的收送和社区内的短途运输,由长途客运公司负责快件在社区外的长途运输,同它们各自自成体系相比,具有节支、增收和减碳的功效。乡村长途客运体系会越来越健全,快递公司同乡村客运公司开展合作的条件会越来越好。同理,将以农户为单位零星运输化肥等农用物资的做法改为按村落为单位的集中运输做法,也具有节支、增效和减少能耗和排碳量的功效。总之,节支、增效和减少能耗、排碳量要从一点一滴做起,把所有机会都充分利用起来。

政府只有一个,其行为容易被看清楚;市场主体很多,他们的行为很难被看清楚。政府和市场是看得清的手和看不清的手的关系,而不是看得见的手和看不见的手的关系。现在,企业的计算机管理信息系统和居民的智能手机的普遍应用,使得生产行为、经营行为和消费行为都留有痕迹。信息技术的快速升级,则会使各种市场信息,进而使市场的预期越来越清晰,所谓秘密的经济信息会越来越少。生产者、经营者之间的合作和消费者之间的合作会随着信息透明度的提高而增强,使得他们合作共赢行动越来越充分,1+1 大于 2 的系统生产力的实现程度越来越高。所以,信息技术的创新,生产者、经营者的计算机管理信息系统和居民拥有的智能手机的功能的充分发挥,能够拓展合作共赢的领域和机会,产生合作共赢的效果。

简言之,随着基于信息技术的数字化、智能化平台的功能越来越强,特别是微观经营主体越来越共同认可信息技术的算法,越来越多的微观经营主体形成合作共赢的理念,越来越愿意共同挖掘存在的节支、增效和减碳潜力,使企业最优化和社会最优化之间的差值变得越来越小。

五、结语

我国乡村应用信息技术的硬件条件已经初步具备,应用信息技术的软体条件尚需作较大的改进。政府的主要职责是为乡村绿色发展和乡村生态系统保护应用信息技术提供更好的宏观政策环境和更多的硬体和软体建设,让农民手中的智能手机在推动乡村绿色发展方面发挥更大的作用。乡村应用信息技术的重点要由协调政府与农民的关系拓展到协调农民和市场的关系。信息技术的应用要在由科研领域拓展到管理领域、生活领域的基础上,进一步拓展到生产领域和生态领域。信息技术不仅要成为乡村振兴、农业绿色发展和农业现代化的推动力,还要成为规范各个利益相关者的行为的评价工具。人们对过往的行为可能会忘记或出现记忆偏差,互联网、区块链、云计算的应用不仅可以把各种活动都记录在案、便于查询,而且会使它们具有不可更改性,这样就能有效制止少数人企图更改记录的机会主义行为。在物质产品短缺问题尚未解决的欠

发达阶段,人们习惯于用物质产品的丰富程度来评价一个经济体的发展水平。这个阶段被跨越以后,人们的需求必然会从物质产品的极大丰富拓展到公共品服务的极大丰富。此时,信息技术产品的极大丰富将成为公共品服务极大丰富的重要内容。

信息技术推动乡村绿色发展方兴未艾,前途无量。信息技术服务像生态系统服务那样,是受益最普惠、最公平、最公正的公共品,值得政府花大力气去促进,使信息技术成为推动乡村和农业绿色发展的重要抓手,成为提高乡村和农业全要素生产率最为重要的贡献来源。信息技术推动乡村和农业绿色发展是一个新的创新领域,具有极大的创新空间。更为重要的是信息技术的突破和信息技术服务的创新,是一个不断有新起点、不断出新人才的领域。这是年轻科技人员包括大学生、研究生施展才华的重要平台。广大青年学子应该深入乡村寻找信息技术服务创新的需求和机会,为服务三农、推动中国乡村和农业绿色发展作出应有的贡献。

注:

①MAP(Modern Agriculture Platform,现代农业技术服务平台)涵盖农业生产销售全过程的全产业链服务,是先正达集团中国旗下中化现代农业有限公司推出的综合性、集成式现代农业技术服务平台,可为农户提供线上线下结合的各类农业服务。

②配肥厂以大化肥厂生产的各种标准化肥为原料制作配方肥,产生了大量的空化肥袋。化肥袋由两层组成,外层是承载和耐磨性能好的编织袋,里层是密封性能好的塑料袋,它们的材料不一样,需拆开后方能回收再利用。于是,组织村民拆化肥袋成为该县个别农户的主业之一。由此可以判定,县农业局提供的地方政府和配肥厂按照测土配方施肥方案为农户提供配方肥的信息是可信的。

③鸟类在生态系统中扮演着多种角色。鸟类是生态系统中的调节者,它们觅食昆虫、吞噬蟋蟀、老鼠等小型动物和其他鸟类,维护了生态系统的稳定性。鸟类是生态系统中的传粉者。它们在植物间传播花粉,协助植物种子传播。鸟类是生态系统状况的表达者。鸟类的迁徙范围很大,对生态系统敏感性强,特定区域鸟类种类数量的变化,是反映该区域生态系统和生物多样性变化的重要指标。

④用人工对每张动物照片和每段视频进行整理和分类需要几小时,用云计算和人工智能只需要几秒钟,且准确率更高。科学家可以利用这些不断增加的照片和视频,追踪特定物种的健康、迁徙和其他重要事实,可以利用这些物种信息以及气候、地理、行为和环

境数据,更好地了解他们所面临的生态和保护问题。

参考文献:

[1] 细雨青衫. 数字化与数据化——概念界定与辨析[EB/OL].www.360doc.com/content/23/0308/06/1071033878_1071033878.shtml.

[2] 铭说大数据. 世界 IT 产业的发展简史[EB/OL].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1665758243648612052&wfr=spider&for=pc>.

[3] 郝东伟. 手机成了新农具 数据成了新农资! 用上高科技, 农民“慧”种地[N]. 河北日报, 2023-10-28.

[4] 佚名. 乡村生活更智能了[EB/OL].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1768716921718904940&wfr=spider&for=pc>.

[5] 李竟成. 南昌五星“留住白鹤”行动引起国内外高度认可[EB/OL].https://www.sohu.com/a/212512760_261762.

[6] 郑莹莹. 市数投集团: 以“绿宝”碳普惠制助推绿色发展[EB/OL].https://www.sohu.com/a/728015163_121106994.

[责任编辑: 李小玉]