

# 智慧农业方兴未艾

——来自一些国家的报道

随着大数据、人工智能等数字技术在农业领域的广泛应用,智慧农业在许多国家方兴未艾。荷兰、法国、日本等国通过积极运用数字技术,科学精准地管理农田,让农业生产经营更加优质高效。



## 荷兰——

### 数字技术增强现代农业竞争力

本报记者 张朋辉

荷兰是现代农业强国,也是农产品出口大国。2021年荷兰农产品出口额达1047亿欧元,位居世界第二。近年来,荷兰大力发展智慧农业,推动数字技术在种植、储存等环节实现广泛应用,显著提升了该国农业生产效率和竞争力。

走进荷兰韦斯特兰市“番茄大世界”的温室大棚,不同种类的番茄挂满枝头,技术专家阿布·范·马尔维克正开着升降运输车查看作物生长情况。大棚棚顶,培育番茄的无土基质等位置安装了许多摄像头和传感器,乍看上去,这个农场就像一个生产车间。

“番茄大世界”是当地探索和实践温室智慧农业技术的示范基地,由荷兰设施农业行业协会的多家合作伙伴在2008年共同创立,旨在集中展示先进农业技术、提供专业咨询和培训,推动农业健康、高效、可持续发展。

“番茄大世界”里种植的番茄品种超过80个,其中当季种植的品种就有35个,全部使用无土基质栽培和全链条数字技术。

“这个温室大棚可以通过数字技术对温度、湿度、水分进行全方位监测,整个过程高度智能化,我每天只需按照电子终端

提示做少量人工干预。”马尔维克拿起番茄基质旁的数字终端向记者介绍。在终端上可以看到各类参数,系统能够根据农作物需要自行操作,如开启通风、加热、滴灌等。终端数据也可以同步在手机上显示,如需人工干预,手机端会发出提醒通知。

负责收集作物发出信号的是一种运用了“植物电生理学”的小仪器。它们可以感知农作物根茎发出的电信号,通过人工智能分析这些信号,从而更好地了解作物状态,对“需求”作出精准回应。

精准管理节约了大量人力和资源。研究显示,智慧温室大棚较普通大棚可节水14%,节约化肥和营养素31%,同时作物生长周期进一步缩短,产量提高10%至20%。

在韦斯特兰,智慧温室大棚共有4000多公顷,年生鲜农产品产值达75亿欧元。马尔维克表示:“现代农业的发展方向是精细化、规范化、标准化,数字技术将加快这一进程,因此在数字基础设施方面的投资完全是值得的。”

除了让种植过程更精准,智慧农业的发展还优化了产品的储存。荷兰是鲜花种植和出口大国。由于鲜花保质期短,存放条件要求高,通过数字技术精准预测花期

和产量,可以更好调节市场供需平衡。

今年春季,荷兰各大农业及旅游信息网站早早公布了水仙花、郁金香等主要花卉的盛开时间,精确到天,游客可以据此合理安排参观行程。通过人工智能和数字技术精准预测作物产量,还可以帮助农户确定用工量,这在人工成本高昂的荷兰乃至欧洲非常重要。

每年6月到10月,是荷兰西蓝花大量收获的季节。位于海牙的范博芬公司利用无人机采集菜田现场数据,将此与天气预报和产量模型相结合,以获取未来两周西蓝花的精准成熟数据。该公司联合创始人卡兹·弗美尔表示:“两周是荷兰蔬菜供需调整所需的平均时间,精准预测蔬菜产量、管理销售预期,可以为农产品找到合适的买家,防止食物浪费。”

荷兰农业科技巨头豪根道研发的数据分析平台,对农作物收成预测的准确度可以达到83%至93%。豪根道首席执行官彼得·亨德里克斯认为,不管从供给侧还是从需求侧来看,农业产量预测都具有重要现实意义,以前对产量的预测更多是依靠经验,现在进入智能阶段,其中最关键的就是数据,“只有在充分收集数据加以分析的基础上,才能精准掌握作物的状态”。

亿欧元成立了农业创新孵化器,汇集570多位农业创新领域的专家,为加强法国农业科技研究和应用提供“智慧大脑”。在今年3月举行的第五十八届法国国际农业博览会上,法国政府和法国数字农业协会“数字农场”共同推出了名为“法国农业科技”的项目,将投入2亿欧元,助推更多农业和食品领域的技术初创企业的创建和发展。

根据法国今年3月公布的“农业和数字化”路线图,数字技术将是法国2022年至2027年国家农业和农村发展规划的优先领域。法国农业部特别指出,将在2022年年底为农场工人提供数字服务的培训、为农业高中免费提供数字工具。

“数字农场”主席杰罗姆·勒罗伊指出,智慧农业不仅能提高农业资源利用率和生产率,还能给农民带来更好的从业体验,是法国农业转型的方向。“经过多年的发展和经验的积累,法国已经建立了相对完善的农业信息数据库和科技研发体系。目前法国农业和食品部门正研究通过信息技术实现农产品从田间到餐桌的‘全程可追溯’,推动法国农业朝着与数字技术深度融合的方向发展。”

仅能够缓解劳动力紧张的问题,还可以改变传统农业费时费力的特点,吸引更多年轻人从事农业工作。

由于智慧农业具有很大的市场发展空间,一些日本大型企业也积极投身其中。日本九州电力公司的生物资源研究中心从2019年开始在福冈县朝仓市建设“上寺草莓园”项目。该草莓园占地约6500平方米,通过物联网、人工智能技术自动控制温度、湿度等指标,草莓始终保持在最佳生长状态。该系统还通过调整光合作用量,实现了在不同季节管理草莓产量和生长周期。草莓园的负责人出水秀作表示,我们希望这个农场除了用于经营目的以外,将来能够成为推广智慧农业的示范场所,让更多人体验智慧农业的魅力。

日本的智慧农业发展仍处在上升阶段。日本矢野经济研究所的报告显示,2020年,日本智慧农业的国内市场规模已经超过262亿日元(1元人民币约合20日元),较上一年度增加45.6%。该报告预测,2027年日本智慧农业市场规模将扩大至606亿日元。

作为欧洲第一大农业生产国,法国对农业科技研发尤为重视,并将数字科技作为重点发展领域,通过政策引导和资金支持等形式鼓励数字科技在农业领域的开发和利用,推动传统农业向智慧农业转型。

早在2015年,法国农业部就制定了“农业创新2025”计划,对农业方面的投资进行引导,促进开放式创新、加强知识培训、推进机器人技术和生物技术在农业领域的应用。在该计划推动下,法国“农业和农村发展”基金每年资助400万欧元用于与农业相关的技术研究。此外,一些农场还设立了“农场实验室”,将农民、企业等联合起来进行实地培训。该计划还推动高校、科研机构和企业开展合作,推进最新科技落地,这也为很多初创企业提供了发展机遇。数据显示,目前法国在食品科技和农业科技行业拥有200多家初创企业和咨询公司。

法国政府对发展智慧农业提供了极大的资金支持。2017年法国农业部投入1.5

度让很多农户望而却步。为了降低农民负担,提高向智慧农业转型的积极性,日本政府持续出台资金补助等措施,着力培育新型农业服务公司。

近年来,在日本各地,许多新型农业服务企业快速发展起来。它们不仅向农户出租各类智慧农机,提供基于大数据分析的农事信息,还承接农田耕种、田间管理等作业,服务种类全面多样,促进了农业生产效率的不断提高。

发展智慧农业顺应了日本的现实需求。随着日本老龄化加剧,从事农林产业的劳动力严重不足。统计显示,日本农业基础从业人口已经从2010年的205万人,下降到2020年的136万人,其中60岁以下人口只有67万人。

人工智能和物联网等新技术的应用不

## 观点

智慧农业是未来农业发展的方向,也是我国农业现代化和乡村振兴的重要内容。“十四五”规划纲要提出,加快发展智慧农业,推进农业生产经营和管理服务数字化改造。2022年5月,中办、国办印发《乡村建设行动实施方案》,提出要发展智慧农业,深入实施“互联网+”农产品出村进城工程和“数商兴农”行动,构建智慧农业气象平台。

目前,一些农业发达国家已经通过智慧农业实现了1人种地5000亩,1人年产蔬菜500吨,1人种养100万盆花,1人养殖20万只鸡,日产鸡蛋18万枚,1人养殖1万头猪,200头奶牛,100吨鱼,实现了农业资源的高度集约和绿色生产。这些国家还抓住批发市场和期货市场信

息化、智慧化这个关键环节,实现了农产品生产、加工、包装、物流、市场、交易的专业化、标准化、品牌化、一体化,促进了农业与第二、三产业交叉渗透、融合发展;彻底改变了粗放经营、竞争力弱、资源利用率低、农民收入低等传统农业面临的难题。

作为一种现代化的农业生产方式,智慧农业结合了现代生物技术和种植养殖工艺,应用物联网、大数据、空间信息、人工智能、区块链等信息技术,通过农业资源、环境、设施装备等农业生产要素的在线化、数据化和网络化,实现对农业生产经营管理的全面感知、定量决策、智能控制、精准投入和专业化服务,具有资源节约、产出高效、环境友好、产品安全等特点。

通过现代技术,种植、养殖等生产作业环节可以减少对自然环境和人力的依赖,实现劳动生产效率、土地产出率和资源利用率的提高。通过数字化测控,在满足作物生长需要的同时,也降低了资源浪费和环境污染,实现农业的绿色发展。

智慧农业有助于实现标准化生产,保障“舌尖上的绿色与安全”。对土壤、大气环境、水环境实时动态监控使得生产各个环节更符合环境标准,也有利于保障最终农产品符合相应质量标准。同时,借助二维码、射频标签、区块链等技术,还可以建立全程可追溯、互联共享的农产品质量和食品安全信息平台,健全从农田到餐桌的农产品质量安全过程监管体系。

发达国家农业的发展为我国提供了可供借鉴的国际经验,即智慧农业的发展需要遵循农业自身的发展规律,同时必须兼顾高效、低成本和绿色可持续。荷兰、以色列、美国、德国、丹麦、挪威、日本等国的农业发展都是在市场需求的驱动下,不断进行生产技术革命,先后经历机械化、数字化、网络化,最后实现智能化发展,这是国外智慧农业发展的基本历程和经验,也是农业自身发展所遵循的规律。

当前,我国大田机械化水平约70%、农机数字化率约10%,畜牧业机械化水平约40%,而设施园艺和渔业的机械化水平只有30%左右。我国基本处在农业机械化阶段向数字化阶段过渡期,也有部分行业还在大力发展机械化阶段,这些现实条件决定了一定时间内发展智慧农业需要在少数地区、少数行业、少数企业开展试验示范。这样的试验可以率先选择在生产规模大、机械化数字化水平高、种植和养殖效益高、资金实力和运营能力强的企业进行。

智慧农业是系统工程,木桶效应明显,如不实现全链条、全过程和全要素的数字化,智慧农业的效益就发挥不出来。未来我国智慧农业的发展,一方面要鼓励农业集约化经营,大力推进农业装备数字化,给智慧农业一个良好的生长环境;另一方面要鼓励工业企业进军智慧农业领域,通过雄厚的工业技术和产业基础,提升智慧农业技术产品质量,降低成本,提高产品可靠性、稳定性和精准性,扩大智慧农业技术产品的市场空间。

大力发展智慧农业是促进农业生产方式、经营方式变革,助推农业转型升级的重要手段,是解决农业劳动力老龄化、农业资源匮乏、农业环境污染等问题的有效路径。未来,我国智慧农业的发展将带动农村一、二、三产业的联动发展,优化城乡供需对接和流通方式,改善农民就业结构、收入结构和消费结构,优化城乡大循环,激活乡村内循环,促进乡村振兴事业发展。

(作者为中国农业大学国际学院院长、教授)

李道亮

## 法国——

### 推动农业与数字技术深度融合

本报记者 刘玲玲

“通过农业合作社建立的网站,我对土壤的特点有了更多了解。在这个网站帮助下,据估算,我耕种的土地每公顷年收益增加了60欧元。”伯努瓦·肯内尔是法国摩泽尔省的一名谷物种植者,他指着电脑屏幕上不断更新的实时数据向记者介绍。

肯内尔也是法国最早一批使用精准农业数字技术的农民之一。借助无人机搭载的传感器和人工智能算法,当地合作社的专业技术人员建立了一个土壤异质诊断网站,以此帮助农民为耕地选择合适的农作物,同时预防农作物疾病。

“精准农业将农业技术和盈利能力结合起来,让我们更省心,也增加了收益。”肯内尔说。近年来,精准农业在法国推广开来,其原则是利用人工智能等新技术优化农作工作,提高作物产量,减少能源、水和肥料的消耗,符合法国农业系统生态转型的方向。经过多年发展,在法国,通过实施精准农业,高端科技得以转化为农民“触手可及”的生产方式。

## 日本——

### 支持建立新型农业服务公司

本报记者 岳林炜

在日本滋贺县的一片农田里,几架无人机正在实施农药喷洒作业。通过运用无人机,现在每公顷农田的喷洒时间只需要大约10分钟。

这些无人机是从当地一家名为“隐者工作”的新型农业服务公司租用的。农户只需提前联系公司,告知农田位置、作物种类、喷洒需求等信息,公司就会提供从农药购买、稀释到无人机作业的一条龙服务。目前,该公司在日本设有70个服务点。

除实施喷洒作业,无人机上还可以安装可测量农作物颜色和高度变化的摄像头,用于收集农作物生长数据,通过数据分析准确判断何时是施肥、喷洒农药的最佳时机,在很大程度上摆脱了传统上依靠直觉和经验的耕作模式。

智慧农业技术和机械花费高昂,曾一



图①:一架无人机在巴西戈亚斯州的一处田地喷洒农药。  
图②:日本长野县的种植园中,机器人正在采摘番茄。  
图③:一名工人在印度尼西亚德波市的一家新型垂直农场照料作物。  
图④:荷兰韦斯特兰市“番茄大世界”温室大棚外景。

马特乌斯·博诺米摄(影像中国)  
日本松下集团供图  
达斯里尔·罗桑迪摄(影像中国)  
本报记者 张朋辉摄