



# 开拓人工智能在农业农村应用新空间

□赵新宁

农业农村领域是新一代人工智能技术的必争之地。人工智能正通过多种技术路径推动农业生产向智能化、精准化和高效化转型,如信息感知、智慧决策、自主作业等技术,有效提升了农业资源的利用率,提高了农作物产量和品质,改善了农业的生态环境。

今年以来,人工智能国产大模型加快应用,开辟出与实体经济相融合的新赛道。在人工智能的助力下,农业农村也越来越时髦,优化育种、精准饲喂、数字化感知和识别等都已得到应用。今年中央一号文件明确提出,支持发展智慧农业,拓展人工智能、数据、低空等技术应用场景。人工智能在农业农村的应用现状如何?发展空间在哪里?需要注意哪些问题?如何解决人工智能高投入与经济效益难以平衡的难题?不久前,中国农业科学院农业经济与发展研究所举办了主题为“人工智能在农业农村中的应用与挑战”的“农经观察”第63期会商会议,此次邀请中国农业科学院乡村振兴学院院长张合成,南京邮电大学数字经济研究所所长、教授姚国章,中国农业科学院重大任务局副局长、研究员柴秀娟等专家,广东省茂名市农业农村事务中心主任邱武,江苏省苏州市久富农业机械有限公司总经理徐正华等地方代表展开交流讨论。



资料图片

## 人工智能技术给农业农村带来新业态

记者:当前人工智能在我国农业农村的应用现状是怎样的?给农业农村带来怎样的改变?

姚国章:当前农业农村对人工智能的需求非常迫切,人工智能赋能农业的多场景、多环节、多领域,形成农业全产业链深度融合应用。如智慧育种和基因编辑,对提高作物产量、控制品质起到很大作用;精准种植和植物管理,为作物提供健康监测和精准病虫害防治;精准灌溉系统和水资源管理,在节水减水方面的效果非常好;智能播种、施肥和农机自动化广受关注;智能畜牧和水产养殖,包括环境控制等进步很快;人工智能赋能农产品品质分级和质量安全检测以

及个性化的营养健康管理,助力食品安全;农业机器人与自动化作业、智能采摘与收获、植保无人机等,在实际应用中成本仍然较高,与发达国家还有一定差距。

柴秀娟:人工智能正通过多种技术路径推动农业生产向智能化、精准化和高效化转型,如信息感知、智慧决策、自主作业等技术,有效提升了农业资源的利用率,提高了农作物产量和品质,改善了农业的生态环境。人工智能不仅促进了农业产业的全面升级,也驱动智慧农业从细微的量变迈向颠覆性的质变。比如不少农业智能机器人呈现出具身智能的典型特征,从环境感知、装备智能操作控制到装

备反馈,都展现出高度的自主性与精准性,让农业生产的每一个环节都充满智能活力。

张合成:农业农村领域是新一代人工智能技术的必争之地。人工智能在农业农村的应用要处理好以下几种关系。一是生物技术突破和人工智能技术应用的关系。生物技术是基础,人工智能技术应用于生物技术。比如智能育种、智慧育种,可解读为育种智能化,也就是智能技术在育种领域的应用。二是劳动密集型与技术密集型的关

系。人工智能技术一定是技术密集型的,但是遇到劳动密集型行业时,我们不能让人工智能把劳动密集型行业消灭掉。三是研发长周期性性与革命性突变的关系。四是小农户分散性与人工智能高技术集约性之间的关系。集约性肯定是有利的,但小农户也是千百年来就存在的,这二者形成的张力要怎么通过人工智能处理好。五是消费者需求、认可与新产品创制的关系。因为将来人工智能技术进步之后的产品,涉及农产品,涉及老百姓健康,以及消费者怎么看,这些问题都需要在实际中解决。

姚国章:人工智能在农业农村发展较快,面临的问题和挑战也不少。小

农户分散经营,限制了大规模机械化和人工智能技术标准化的应用;人工智能设备初期采购成本过高,农民购买意愿低,各家各户自己买也不太现实;不同地区的数字基础设施建设存在差异,长三角等经济发达地区基础较为完善,偏远地区存在网络信号不稳定的问题;农业人工智能专业人才缺乏,单靠农业院校培养的人才,跟社会的实际需要还有很大差距;农民对新技术的接受度不足,了解不多,不太会使用;创新成果转化率低,不少高校的人工智能研究成果还未能落地,对环境感知能力存在局限性;农业数据泄露风险、隐私保护等,这些问题都是值得

关注的。

邱武:我谈两个比较明显的挑战。一是数据获取难度大。农业生产环境复杂多变,数据分散在各个主体手中,缺乏有效的整合和共享机制,导致数据质量参差不齐,且未能实现自动收集,难以满足人工智能技术的需求。二是人工智能技术普及程度低。比如广东省茂名市水果种植总面积达300多万亩,但真正实现智能化管理的果园只有几个,虽然部分果园已经在使用水肥一体化技术设施,但普及率不够。特别是人工智能机械化采摘技术仍不成熟,大部分果园仍以人力采摘为主,存在人工成本高、效率低、安全性差等问题。

## 小农户适配性与成本效益是突出挑战

记者:请您结合实例谈一谈,在推动农业智能化向更深层次发展的过程中,如何将国际上的创新模式以及国内一些地区的成功经验,与地方特色和实际相结合,从而突破地域资源限制,提升产业协同效率?

邱武:近年来,茂名市大力推进农业现代化建设,人工智能的应用和低空经济发挥了积极作用。例如,我们建成了广东省首个农产品单品全产业链大数据平台——茂名荔枝产业大数据平台,应用于生产管理、防灾减灾、市场营销等多个环节。平台通过各类智能物联网监测设备,采集墒情、虫情和气象等信息,通过5G技术一键触达30多万户农户手中,解决技术服务群众的“最后一公里”难题。今年,平台完成大模型的本地化部署,病虫害诊断准确率提高至95%,生产效率提升30%。在市场营销方面,平台通过收集市场价格动态信

息,自动生成“每日商情”,有效解决销售信息不对称问题。在农业政务服务中,如何将国际上的创新模式以及国内一些地区的成功经验,与地方特色和实际相结合,从而突破地域资源限制,提升产业协同效率?

姚国章:就国际而言,人工智能应用在多个领域,发挥出“乘数效应”,为未来农业的高效发展提供了新思路。比如美国农业无人机的模式创新,通过移动作业车的方式,把无人机集中到一起,实现补水、给药全方位集成;荷兰智慧农场的芹菜智能种植,从种子的精心挑选到生长环境的智能调控,每个环节都展示了科技与农业的深度融合。

姚国章:就国内而言,智能种植和农机装备在全国各地都有相应探索,成效显著。

比如,通过使用智能农机装备即可实现2人管理2000多亩农田,这在不少高标准农田建设试点已经实现。再比如,在湖北省鄂州市碧石渡镇虹桥村,中新开维现代牧业有限公司将一号生产大楼建设为26层高的楼房养猪基地,配套建设智能饲料生产系统、智能饲料输送系统、智能消毒控制系统等,其发展模式已成为畜牧业协同发展的一个方向。上海研发的全国首个采摘机器人,大大提升了采摘效率,有效突破了采摘周期短、人力跟不上的瓶颈。科研机构与科技企业的创新合作也有很多,这些都是行之有效的探索。

记者:推动人工智能在农业农村应用,如何在确保技术标准规范,提升行业协作效率的同时,兼顾小农户的实际需求与权益保障,让技术既能实现规模化推广,又能扎根小农户经营场景?

张合成:一方面,要注意服务小农

户。人工智能在农业领域的应用价值体现在三个方面,替代人工、降低损失、服务小农户。目前,人工智能在替代人工方面的成就是最突出的,降低损失方面次之,在服务小农户方面还需关注。小农户本身是客观存在的,人工智能要服务小农户这个主体,而不是因为有人工智能技术去调整小农户这个主体。另一方面,要注意公平导向。关注小农户信息不对称的问题,对于不用手机、不会用智能手机的传统农民,可以通过技术指导、拓宽信息获取渠道等方式帮助他们解决面临的难题。

徐正华:需要注意标准规范化兼容性的问题。比如我们现在做农业机器人,如果出了意外,责任如何界定,这就涉及法律问题。另外,人工智能在农业农村的应用离不开各个厂家的协作,这就需要标准先行,让大家的接口、功能模块尽快和标准一致,就像手机充电器

一样,不管是哪个厂家生产的,一接上就可以使用。因为有很多模块是标准接口,按照标准接口进行模块化设计、模块化搭建、模块化应用,这样整个行业的应用成本会大幅降低,应用推广的范围会更广、效率也会提高。

记者:有观点认为,人工智能科技含量高、投入资金多,在农业领域应用上存在高投入与经济效益难以平衡的问题,对此您怎么看?

徐正华:当前人工智能已逐渐广泛应用于农业农村领域,正处于转型升级的关键阶段,农业未来的发展方向必然是智能化。但受农业自身属性的影响,目前该领域尚未形成大规模应用,规模效益也尚未完全显现。不管是企业还是基层,目前的支持力度还不够,这方面还需要政策引导,加大对产学研、基层与企业合作等方面的资金投入,持续开展推广示范,尤其要把一批有代表性

的应用推广至基层,让大家看到实际效果,从而带动更多应用。相信未来一定会朝这个趋势发展,从我们企业的角度来讲,也会坚定不移地往这个方向推进。

邱武:人工智能技术从研发到应用,包括设备购置、系统开发、后期维护等环节,成本很高,需要大量资金支持。特别是基层经费有限,一定程度上限制了人工智能技术在农业领域的应用和深入发展。与此同时,人工智能技术的应用依赖专业的技术人才,基层单位的人才储备相对不足,难以保障技术的有效落地和持续优化。不少企业在水果育种、种植管理、智能分拣、品质溯源等方面积极探索,搭建了一些实用性强的模型。如果企业在人工智能领域的相关探索能够实现更好的转化和应用,高投入与经济效益难以平衡的问题就有希望逐步得到解决。

## 从技术落地到共建共享的实践路径

记者:人工智能意味着现代农业的更多可能。但说到底,人工智能要为农业增加产量、提升品质、畅通销售,提高农民收入服务,让人们看到实际效果才会有更大的市场。您认为,如何帮助农民更好地使用人工智能?

姚国章:农村里的高手很多,要发挥民间高手的示范效应,把农村的技术能手组织起来,让他们在田间地头使用智能农机,在条件允许的情况下,还可以对无人驾驶耕田机等智能设备进行合理改造,让更多农民看到人工智能的优势。鉴于农村年轻人日渐减少的现实困难,可以组织体力比较好的村民,引导他们主动使用先进农机,同时帮助他们对接市场。另外,加强开展人工智能人才培养,可以对农民开展定制化的人工智能技术培训,让他们持续走进课堂,提升数字素养,提高对智能技术的认知和采纳意愿。

徐正华:帮助农民更好地使用人工智能,人才培养很关键。从现状来讲,农村还是以使用传统农机装备为主,能够使用智能化装备的应用型人才比较短缺,而且农民到农机公司主动学习的意愿并不强烈。如果一个农业机器人的功能有十项,农民群众只用了两项,还有八项不会用,这就无形中给人工智

能的推广带来了障碍。因此,既要培养研发型人才,更要培养应用型人才,这就需要积极去农村,到农场、合作社等地方,加大智能化装备的现场推广力度,加强培训,让农民掌握智能农机的操作使用、保养维护等技术,包括要主动挖掘智能农机在农业农村的潜力。

邱武:大部分农民对新技术的接受程度不高,担心技术应用会增加生产成本、影响收益,对新技术持观望态度。同时,农民普遍对学习新技术存在畏难心理,认为新技术操作复杂、学习门槛高,缺乏主动学习和应用的积极性。可通过举办培训班、现场演示等方式,提高农民对人工智能技术的认识,让他们看到技术应用带来的实际效益。同时,建立示范基地,展示人工智能技术在农业生产中的成功案例,增强农民对新技术的信心。此外,要优化智能设备的操作界面,让功能更贴合农活场景,比如用农民熟悉的方言指令替代复杂按键;建立村级技术服务点,配备专兼职技术人员,及时解决设备调试、故障排查等问题,避免农民因操作不畅而放弃使用。还可以推动人工智能工具与本地种植养殖经验结合,比如基于地块数据生成个性化种植方案,让技术真正用得上、用得好。

记者:农业作为最古老的行业,与充满现代科技感的人工智能相结合,并不是件容易的事情。您认为,未来人工智能对农业农村的赋能有哪些发展方向?

姚国章:我国是农业大国,如何切实把握人工智能这一利器,使其成为“农业更强、农村更美、农民更富”的新引擎,是一个需要思考的现实课题。

从未来发展来看,人工智能在农业农村赋能方面有以下方向值得期待:一是在提高农业产量、提升农产品质量上发挥作用。农业生产率提升的因素复杂,长期以来,农业“看天吃饭”,而人工智能通过数据和算法模型,既能有效防范各种风险,又能增产增收,还能提升农产品的品质。二是在提升农业生产效率方面发挥作用。当前我国老龄化程度加剧,年轻人从事传统农业作业的意愿较低。人工智能的引入,使传统靠体力作业的方式正在被无人驾驶农机、农业机器人等取代,农业的吸引力和经济效益都在不断提升,未来人工智能将会推动农业生产从劳动密集型向技术密集型转变。三是在乡村建设方面发挥作用。我国农村在社会治理、环境建设、乡村面貌等领域还有很多方面待改进,人工智能在诸多环节可以得到应用,为

更多基层人员开展工作提供强大的技术和数据等支持,助力乡村振兴,让农民共享发展红利。

徐正华:以往的农业装备基本上还是基于人们亲自操作的装备,未来要做全构架切换,改成电控化。从这个角度来讲,农业装备要向新能源汽车行业学习,由传统的燃油农机装备向电动化的农机装备转型。因为只有电动化以后,大家才能做到分步控制,对装备实现智能化,这是一个基础,大面积切换成电动化和智能化,变速箱、底盘、操控等各个平台都要进行更换和处理。

另外,农业环境很复杂,很多田块有长方形、有梯形,还有其他地形复杂的地块,在作业过程中碰上电线杆等障碍物,如何让农业装备更准确地识别,需要在实践中探索。但目前来说,这方面的储备是不足的,因为农业场景很多,每一种场景都有其差异化特质,如何使其统一做成标准化的算法,让人工智能能够灵活应用,未来还有很大的探索空间。

记者:从实际情况来看,我国农业领域人工智能的应用与国际先进水平还存在一定差距,为了让人工智能在农业农村得到更好的应用与发展,您有哪些对策建议?

姚国章:第一,要加快农村数字基

础设施建设,主要解决区域不平衡的问题,发挥运营商和其他行业的支撑作用,提升网络覆盖质量,推动边缘计算和物联网相关的技术应用落地。第二,农业的实践性要求特别高,推动校企共建实践平台,鼓励科研机构与农业企业合作,共同开展技术研发和应用试点。加大实训基地建设,推动产学研融合,让师生到基层一线,参与无人机、智能灌溉等农业人工智能的具体应用项目,形成技术研发、应用和反馈的闭环。第三,要发挥政策规划的引领作用,制定农业人工智能人才专项规划,加大基础研究投入,设立农业人工智能基金,为人才培养和科研创新提供有力支持,通过完善基层农技推广体系,吸引人才下沉到农村。同时要考虑农村留住不住人才的问题,要强化人才留用激励机制,提高人才待遇,完善乡村创新创业的支持政策,为他们提供更广阔的发展空间,激发农村人才的积极性和创造力。

柴秀娟:未来需要构建“三位一体”的人工智能农业科技支撑体系。政府层面,建立农业数据整合中枢,形成全域联动的决策底座,这项工作对各种模型训练以及政府决策都非常关键和重要。科研层面,推动科研数据的共建共享,加速农业人工智能

的创新迭代,组建农业人工智能创新联合体,建立专题数据库,开发标准化数据接口工具包,兼容多源异构数据。产业层面,构建开放的创新生态,让人工智能技术能够普惠田间地头。开源生态在工业和信息技术领域很受重视,但在农业领域受关注度较低,可以建立一些农业人工智能算法库、开源基础模型等,也可以举办人工智能挑战赛,设立专项基金等,支持可落地的创新方案。最后是构建产学研用协同平台,建立算法认证以及算法和农业场景适配的科技体系。

记者:人工智能为农业农村注入了新的活力,应用前景广阔,但与发达国家相比还存在一定差距,也面临着诸多挑战。当前,推动农业农村领域的人工智能发展,既需要顶层设计的战略性规划,在产学研结合及科技创新中加快数字化、标准化、规模化进程,也需要在实践中因地制宜,坚持应用导向,使其更契合农业农村的复杂应用场景,还要加大人工智能人才培养力度,持续处理好与农民的利益关系。期待各方携手合作,充分挖掘人工智能的潜力,为推进农业农村现代化作出贡献,让科技红利真正惠及广大农民,共绘乡村振兴的智慧蓝图。