

智慧农业系列报道之二

新技术的应用促进了以往“生产什么，便供应什么”向“需求什么，便生产什么”新模式转变，也预示着农业经营将向订单化、流程化、网络化转变。

智慧农业让经营个性化

■本报记者 秦志伟

坐在家裡，操作着移动互联网 APP，根据自己的偏好、参考大众评价订购农产品，正成为一种趋势。

随着移动互联网、物联网、云计算等现代信息技术的应用，农业生产经营者可以根据农产品行情信息进行大数据分析，实时准确地获知农业生产供应链各个环节的状况，并以此决定生产什么、如何生产。

在中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所研究员孙忠富看来，新技术的应用促进了以往“生产什么，便供应什么”向“需求什么，便生产什么”新模式转变。“也预示着农业经营将向订单化、流程化、网络化转变。”孙忠富告诉《中国科学报》记者，这正是智慧农业的体现。

“定制农业”广泛兴起

农业作为弱质产业，不仅体现在其生产很大程度上受制于自然环境条件，还体现在农产品生产周期长、价格波动大等特征上。记者采访时，不少涉农经营主体反映，当前农产品“卖难”的问题已经常态化。

众所周知，我国农产品生产经营多以家庭为单位，产品种类单一，规模小且分散，存在农产品销售不畅、价格偏低的问题。但不可否认，尽管我国农产品市场规模巨大，但存在多样化需求得不到有效满足的问题。

在孙忠富看来，解决上述问题的重点在于提高农户生产与 market 需求的匹配程度，关键是利用现代信息技术建立市场供需信息交流平台，实现农产品供需的有效对接。

随着我国经济的快速发展，收入持续增加，人们希望消费到绿色、健康、多样化的农产品。显然，过去那种“生产什么，便供应什么”的生产经营方式，已经过时了。

如何利用现代信息技术对接小农户与大市场是关键。中国农业大学信息与电气工程学院教授李道亮在接受《中国科学报》记者采访时表示，实践证明，农业电子商务是一个有效途径，对增加农民收入、提高农产品质量追溯监管效率、培育新型农业经营主体具有重要意义。

分享收获 CSA 农场联合创始人程存旺博士多年来一直探索两者如何有效对接。据了解，分享收获 CSA 农场利用现代信息技术将生产者和消费者对接。

具体操作是，消费者可以通过网络平台选择特定农产品品种或个体，以订单或预售的形式提前订购。分享收获 CSA 农场提前确定农产品的数量和品种进行生产，在收获农产品后，物流系统就将订购的农产品配送给



消费者。

“这使得消费者和生产者实现了共赢，消费者得到了需要的农产品、享受了高质量的服务，我们也提高了经营效率和生产积极性。”程存旺告诉《中国科学报》记者。

上述方式也是孙忠富向记者提到的“定制农业”。他介绍，定制农业就是根据市场和消费者特定需求而专门生产农产品，满足有特别偏好的消费者需求。无疑，个性化与差异化的定制农业营销方式正广泛兴起。

此外，近年来各地兴起农业休闲旅游、农家乐热潮，通过网站等渠道推广、销售旅游产品，并为旅客提供个性化服务，已成为农民增收新途径和农村经济新业态。

智慧管理 精准营销

据介绍，云计算、大数据让农业经营者便捷灵活地掌握天气变化数据、市场供需数据、农作物数据等，准确判断农作物是否该施肥、浇水或打药，避免了因自然因素造成的产量下降，提高农业生产对自然风险的应对能力。同时，可以通过智能设施合理安排用工用时用地，减少劳动和土地使用成本，促进农业生产组织化，提高生产率。

“农业的发展不能再像过去那样拼资源消耗、拼劳动力大量投入、拼化学药品的大量

投入了，要用更智慧的方式经营农业。”孙忠富告诉记者。

而互联网与农业的深度融合，使得诸如农产品电商、土地流转平台、农业大数据、农业物联网等农业市场创新商业模式持续涌现，大大降低信息搜索、经营管理成本。

程存旺也认为，现在不能仅仅在化学农业的层面改造农业，更应向有机农业、绿色农业方向发展。智慧农业正依靠其大数据技术与云计算技术改变着农业的发展方向。

不仅如此，智慧农业依靠其相关技术，可以通过互联网随时搜集消费者的日常网络浏览记录，对消费者的购买习惯以及在各大网站对农产品评价进行分析，从而实现精准营销。

程存旺介绍，他们根据消费者的收入状况与消费水平，按照不同消费等级对消费者进行市场划分，“通过不断的产品组合与价格组合，满足不同消费阶层消费者的需求。”

此外，利用大数据还可以改进农业企业的广告投放策略，运用大数据技术与云计算技术分析具有特定需求的人群，将广告投放给真正有需求的消费者。

农产品质量安全关系到人们的切身利益，而追溯体系的建设至关重要。据了解，农产品生产阶段的信息是农产品质量安全追溯体系的重要组成部分，每一份农产品信息档

案建立的最初起点，都来源于智慧农业的生产阶段。

“通过可追溯数字化管理，使农产品从田间到餐桌实现全程监管，消费者才会放心购买。”孙忠富说。

智慧模式任重道远

事实证明，智慧农业是充分利用移动互联网、大数据、云计算、物联网等新一代信息技术的跨界融合，基于互联网平台、云平台的现代农业新业态与新模式。

专家认为，智慧农业设施的应用能够在一定程度上提高农产品的生产效率、品质 and 安全性，提升农户的经济收益，但购置设施需要前期的投入、后期的维护费用。

据悉，目前智慧农业设施的应用多局限在农场或个别企业，缺少以产业链、价值链为主导的跨区域、跨行业的资源整合、协调。“应加强相关模式研究，利用大数据、云计算的优势改造传统农业的生产、经营和流通模式。”孙忠富说。

2015 年，李克强总理作政府工作报告时第一次将“互联网+”行动提升至国家战略。将“互联网+”作为信息化战略的重要组成部分深刻改造传统农业，成为中国农业必须跨越的门槛。

4 个月后，国务院印发了推进“互联网+”行动的具体指导意见，将“互联网+”现代农业作为 11 项重点行动之一，明确提出利用互联网提升农业生产、经营、管理和服务水平，促进农业现代化水平明显提升的总体目标，部署了构建新型农业生产经营体系、发展精准化生产方式、提升网络化服务水平、完善农副产品质量安全追溯体系等 4 项具体任务。

农业信息化顶层设计在一系列密集的政策出台中有序展开。“十三五”规划提出推进农业信息化建设，加强农业与信息技术融合，发展智慧农业。

在部署农业供给侧结构性改革的工作中，农业农村部副部长韩长赋强调，要推进信息化与农业融合发展。推进“互联网+现代农业”发展，运用现代信息技术手段改造提升传统农业。构建农业农村数据资源体系，加强数据采集、整合、传输、共享，强化农业大数据应用。

未来，抢占农业现代化的制高点，将信息化与现代农业的深度融合视为驱动农业“跨越发展”、助力农民“弯道超车”、缩小城乡“数字鸿沟”的新动能，已经成为农业农村工作者的共识。

■资讯

2018 中国饲料发展论坛在长沙举办

本报讯 4 月 16 日，2018 中国饲料发展论坛在湖南省长沙市举办。本届论坛以“加快推动转型升级、实现高质量发展”为主题，以保供、强安全、保生态为目标，推进饲料工业发展质量变革、效率变革、动力变革，持续提升我国饲料工业发展质量效益和竞争力。

论坛围绕实施乡村振兴战略和建设美丽中国的新任务、新要求，聚焦饲料工业及上下游产业前沿和热点开展讨论。来自国务院政策研究机构 and 农业农村部有关负责同志、知名专家和企业代表分别以乡村振兴、绿色兴牧、兽药管理、科技创新、形势研判、结构调整、风险管理、“互联网+”以及产业融合等领域为主题作报告。

我国是世界第一大饲料工业生产国。近年来，我国饲料工业持续快速发展，产业融合加速，中轴作用突出，上下游联动效应明显。2017 年，生产转化玉米等能量饲料 2 亿多吨，带动养殖业实现产值超过 4 万亿元，已成为支撑养殖业持续健康发展的物质基础和降本增效的关键。

今年早稻栽插过半长势较好

本报讯 记者从农业农村部网站获悉，据农情调度和各地反映，今年早稻意向种植面积减少，目前早稻育秧基本结束，栽插过半，育秧质量提高，秧苗长势较好。

截至 4 月 16 日，全国早稻育秧基本结束，已栽插 52.4%，进度同比相当。由于各地积极推进种植结构调整，尤其是双季稻产区主动调减低产低质早稻面积，预计今年全国早稻面积比上年减少 500 多万亩。目前，华南地区早稻大部分处于三叶期至返青期，江南地区处于两叶至三叶期，秧苗长势较好。同时，各地积极发展高档优质稻米，大力推广水稻生产全程机械化、精确质量栽培、病虫害专业化统防统治、绿色防控等绿色高质高效技术，绿色发展提速。

据悉，下一步农业农村部将从三方面强化指导服务，促进早稻生产稳定发展。一是加快播栽进度。充分发挥机械作用，大力发展代育代插等社会化服务，确保种在适播期。二是强化指导服务。组织专家制定早稻田间管理技术指导意见，指导农民因时因地因苗落实关键技术。三是科学防灾减灾。重点防范“倒春寒”、暴雨洪涝等灾害，加强病虫害监测预警，重点防控秧苗缩苗腐病等病害，及时开展应急防治，遏制病虫害暴发流行。

本报讯（记者李晨）4 月 20-21 日，2018 年中国农业展望大会将在京召开，大会将发布《中国农业展望报告（2017-2026）》，这是报告连续发布的第 5 年，将围绕水稻、小麦、玉米、棉花、猪肉、禽肉、牛肉、羊肉、禽蛋、水产品等 18 个品种，进行生产、消费、价格等预测。

农业农村部市场预警分析师将历年预测结果与国家统计局公开发布的数据（稻谷、小麦、玉米、棉花、猪肉、禽肉、牛肉、羊肉、禽蛋、水产品等 10 个口径一致的品种）相比后发现，2014 年预测结果品

种平均预测误差率 1.52%；2015 年预测结果品种平均预测误差率为 2.46%；2016 年预测结果品种平均预测误差率为 2.01%；2017 年预测结果品种平均预测误差率为 2.05%。

近日，农业农村部市场预警专家委员会秘书长许世卫研究员在接受《中国科学报》采访时介绍，报告预测结果的准确性对引导市场预期至关重要。有关方面对历年展望报告生产量预测结果和国家统计局公布的产量进行了对比，结果显示中国农业展望报告的预测结果具有较高的准确率。农业展望是应用现有信息判别未来农业走势、释放农产品市场变化信号、强化农产品市场导向的技术工作，也是发挥市场配置资源作用、加强农业管理、引领农业发展的重要手段，更是世界农业强国管理服务农业、调控农产品市场、引导农产品国际贸易的通用工具。

从技术上说，农业展望就是应用已有基础信息与实时数据，基于复杂模型系统模拟，对未来农业发展趋势做出科学与权威性的定量化判断。它的作用不同于“未来规划”，也不同于行政文件要求，而是一种供生产者、经营者决策的权威“参考值”。持续做好农业展望工作，是一个国家农业产业能力与数据能力的显示，也是一个国家农业科技能力的反映，更是一个国家农业管理水平的综合体现。

参与此项工作的中国农科院农业信息研究所农业监测预警研究中心副研究员张永恩告诉《中国科学报》记者，世界

上一些发达国家和国际组织通过召开农业展望大会发布权威信息，释放市场信号，以此提升世界话语权。美国从 1923 年开始，至今已召开了 95 届，澳大利亚从 1971 年开始也召开了 46 届。近十多年来，联合国粮农组织（FAO）、经合组织（OECD）也每年定期发布世界农业展望报告。我国从 2014 年开始举办第一届中国农业展望大会并发布展望报告，至今已连续成功举办 4 届，大会在引领现代农业发展过程中发挥了重要的信息参考作用。

中国农业展望报告主要基于 CAMES 模型系统进行预测，该模型系统是基于生长机理以及农产品生产供需均衡原理建立的大型智能分析预警系统。

作为农业监测预警团队的创新成果之一，许世卫说，该模型系统采用监测当下、预测未来的理念进行构建。引入农业经济学原理，基于供需平衡的原理展开展望分析模拟，基于局部均衡模型的基本思路，既侧重农业部门，也考虑非农部门，开展主要农产品的供需分析。模型系统包括了资源和环境数据、生产数据、价格数据、消费数据、进出口贸易数据、宏观经济数据、库存数据、国际数据等 8 大类数据集。通过生产量、进口量、期初库存对农产品供给进行分析，通过消费量、出口量、期末库存对农产品需求进行分析，通过宏观模拟模型和微观模拟模型，实现农产品供需短期预测、中长期展望以及政策模拟、食物安全状况评估与预警。

■新农评

农村制度也称农作系统，是指一个区域或农业生产经营单位农林种养加等多种相互关联的亚系统的集合体。与耕作制度相比，农村制度的含义与功能进一步拓宽，将农业生产与农产品流通经营体系融合为一个整体，从农业宏观战略、结构调整、资源配置、经营管理等全产业链角度设计区域或一个生产单元的农业系统，这一理念对于提高农业系统生产力、增加经济效益、保护并可持续利用资源环境等更具指导性和可操作性。

农村制度包括种植制度、养地制度、经营管理制度等内容。种植制度是指一个地区或生产单位的作物组成及其在时间（种植顺序）和空间上（种植地点）的配置安排。具体是指在一个地区或生产单位种什么作物和品种、每种作物的种植方式、作物之间应如何安排及种植地点等内容。

养地制度是指与种植制度相适应，以提高耕地及土地资源生产力和利用率为内容、以养地为中心的一系列技术措施体系，主要包括土壤耕作和土壤培肥。土壤耕作的目的是创造良好的土壤表面状态和健康耕层，调节土壤水、肥、气、热的关系，为作物根系生长发育提供良好的土壤环境，并减少水土流失。土壤培肥的核心是保育地力和提高土壤养分利用率，目的是提高作物产量，减少农业面源污染。

现代农村制度把农业生产与产后营销、种植业与养殖业等结合在一起，针对一个区域或生产单元，从社会经济层面全方位设计区域农业系统，出现了经营管理制度的概念。合理的经营管理制度既要考虑生产产品的数量和质量，还要考虑环境资源的合理利用、生产成本的合理性，更要考虑产品的出路等。

基于农村制度视角，农业供给侧结构性改革路径有以下几个方面。

第一，调整种植结构，优化种植模式。在农业新常态下，主要矛盾已经不是数量不足，而是结构性矛盾。根据习近平总书记指示的“谷物基本自给、口粮绝对安全”的种植业生产要求，应该不断调整完善全国和区域种植制度，优化区域种植模式。具体来说，要建立与国家 and 市场需求相匹配的粮经饲三元结构。按照宜粮则粮、宜经则经、宜草则草的原则，从国家层面确定粮食作物、经济作物和饲料作物的优势产区，强化功能区建设，在确保小麦、水稻等口粮生产稳定提高的基础上，不断优化其他粮食作物、经济作物、油料和饲料作物等的种植面积。要建立与区域需求相适应的特色种植模式。针对区域存在的主要问题，因地制宜地优化作物田间布局，建立资源高效型种植模式。要建立与环境友好相协调的区域种植模式。针对各地普遍存在的农业面源污染问题，充分利用作物自身特性，立足于环境友好目标，建立环境友好型种植模式。

第二，协调生产生态，强化养地制度。新时期农业面临的资源约束不断加剧，按照国家提出的“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念要求，必须突出用养结合，强化养地制度建设。首先，大力推广生产生态协调的生产方式。针对我国不同生态类型区的资源禀赋条件，围绕已确定的主导种植模式，持续开展农业生态环境保护方面的相关研究和示范工作，提升生产的科技水平，如在粮食、油料、经济 and 饲料作物主产区，应积极开展节水、减排和化肥农药合理施用等方面技术研究；在旱作区应积极推广节水技术研究和示范，提高水资源利用率等。其次，大力推广用地养地结合的土壤耕作技术。各地区要充分利用农业副产物，积极开展农田地力提升技术研究和示范，如在粮食主产区，要开展玉米、水稻、小麦秸秆还田技术研究；在蔬菜主产区，应积极开展利用尾菜生产有机肥还田增碳的技术等；协调生产生态关系，要在确保产能稳定的基础上，保证耕地质量稳定提升和可持续发展。

第三，促进产业融合，提升农业效益。农业供给侧结构性改革应以关联产业升级转型为契机，积极发展农业服务业、农产品加工业，拓展农业功能，构建一二三产业融合发展格局，全面提升农业效益。首先，建立种植业与其他产业融合、协调发展的区域农村制度。各地区在设计主导种植制度时，要充分考虑生产产品的去向，在产品的数量和质量上要与下游产业需求相匹配，促进产业之间协调发展。其次，积极发展农业服务业，建立基于全产业链的农业服务体系。新时期农业对农业技术推广服务体系的要求也在不断提高，应按照全产业链发展的需求，构建从种植业到农产品加工业的全程技术服务体系，科研人员要针对农业产业发展各个环节亟须解决的关键性技术问题，开展技术创新和成果转化，按照国家鼓励成果转化的新要求，划分公益性和商品性服务，转变科研人员的创新意识，调动其参与产业发展的积极性。再次，适度拓展农业功能，有效提高农业生产效益。要围绕国民日益增长的美好生活需要，对农业供给侧结构性改革的新要求，充分发挥农业的多功能性，在保证各地区主要农产品供给能力稳定的基础上，因地制宜地拓展农业功能。

农业供给侧结构性改革事关我国农业现代化发展，推进农业供给侧结构性改革需要技术层面的支撑，需要农业经营主体思想上的转变，更需要国家政策的保障。按照农村制度的理念，统筹谋划设计我国和区域农业产业发展，是农业管理者、科技工作者和农业经营主体的共同责任所在。

（作者单位：辽宁省农业科学院）

基于农村制度的农业供给侧结构性改革路径

■孙占祥



图片来源：百度图片