

农业大数据助力广东农业特区建设的思考

颜军；周学林；徐晓龙

摘要：我国作为农业大国，农业的全产业链遍及一、二、三产业；自进入信息化时代以来，大数据是继物联网、云计算的又一次技术变革，这次变革加速了传统农业向数字农业、信息农业的转变。随着我国现代化农业的逐步推进，利用现代信息技术手段提升农业产业发展的同时，也进一步促进数字农业及乡村振兴战略的实施。本文从农业大数据在农业特区的应用顶层设计、应用重点领域及农业特区拟建设的重大工程等维度，阐述大数据助推智慧农业产业发展，为智慧农业的实践提供决策参考。

关键词：大数据；智慧农业；农业特区；发展模式；顶层设计

世界农业发展经历了以矮秆品种为代表的第一次绿色革命、以动植物转基因为核心的第二次绿色革命，随着现代信息技术与农业的深度融合发展，农业的第三次革命——“农业数字革命”正在到来。

自 20 世纪 80 年代起，一些发达国家对智慧农业进行战略布局，已逐渐形成集遥感与传感器系统、农业大数据与云服务技术、智能化农业装备（无人机、机器人）的研发制造及使用于一体的数字农业产业体系，重点服务在大田精准农业、智慧畜牧业、智慧渔业、智能温室等农业生产、加工环节。

当前，我国已进入传统农业向现代农业加快转变的关键阶段，正向以信息为生产要素，互联网、物联网、大数据、云计算、区块链、人工智能和智能装备应用为特征的智慧农业（农业 4.0）迈进。突破资源和环境两道“紧箍咒”制约，需要运用大数据提高农业生产精准化、智能化水平，推进农业资源利用方式转变。破解成本“地板”和价格“天花板”双重挤压的制约，需要运用大数据推进农产品供给侧与需求侧的结构改革，提高农业全要素的利用效率。提升我国农业国际竞争力，需要运用大数据加强全球农业数据调查分析，增强在国际市场上的话语权、定价权和影响力。引导农民生产经营决策，需要运用大数据提升农业综合信息服务能力，让农民共同分享信息化发展成果。推进政府治理能力现代化，需要运用大数据增强农业农村经济运行信息及时性和准确性，加快实现基于数据的科学决策。

广东省地处我国改革开放的前沿，自 1980 年中央设立深圳、珠海、汕头经济特区的 40 年来，经济特区勇扛历史责任，敢闯敢试、敢为人先、埋头苦干，创造了不凡的业绩，带领广东省“三高”农业发展成效显著。但受限于全省各地

区经济发展不平衡的制约，农业公共基础设施发展程度不尽相同，农业依赖靠天吃饭程度较大，粗放式发展是当前农业产业发展的主流，农产品生产加工水平参差不齐，带来农业整体竞争力不足。立足改革前沿，广东省率先推行“农业特区”建设，顺应时代趋势，加快数字技术推广应用，充分发挥广东省优势，大力发展数字化生产力，把发展现代农业作为农业农村振兴发展的重要内容，坚持质量兴农、绿色兴农，当好国家粮食安全“压舱石”，更好保障国家粮食安全，从而为“十四五”期间中国农业产业谋划发展提供参考。

1 农业特区大数据应用体系设计

以“互联网+”现代农业为抓手，注重农业信息数据共享，促进农业协同化发展。采用“1+1+N”的模式开展农业大数据应用建设，即建设1个农业大数据中心，1个农业“一张图”以及多个智慧农业应用，以农业地理信息系统为基础，实现“一张图”管理农业。

结合农业产业体系业务建设需求，依托统一数据标准，基于相关应用系统的建设，构建农业统一数据共享中心，实现农业数据统一存储、统一管理，为协同应用与科学决策提供数据支持，并以数据统一管理，应用统一整合为基础，使跨部门、跨应用的协同成为可能。实现农业产业链、价值链、供应链的联通，大幅提升农业生产智能化、经营网络化、管理高效化、服务便捷化的能力和水平，全面建设智慧农业应用系统。

农业特区大数据应用体系的建设可以整合大量、分散的农业信息，建立特区农业数据库和各类涉农应用系统；推进遥感等技术的发展及在全球定位系统、农业专家系统、农田遥感监测系统的应用；支持和促进虚拟技术、仿真技术、多媒体技术在虚拟农业领域的发展等。农业技术的发展不仅可以改变农业生产管理方式，促进农业主体由经验管理向科学管理转变，而且可以高效挖掘农业生产、经营、管理、服务领域规律，为各个环节的健康发展提供支持，进而推动农业现代化的实现，提升农业的整体竞争力。



图 主要建设内容

2 构建特区农业大数据资源中心

特区农业大数据资源中心的基础核心是从农业各类数据源中采集数据，并整理形成各行业主题数据库。农业各项生产活动与农业资源息息相关，对农业资源进行调查，摸清农业家底，为构筑智慧农业信息服务的核心数据库奠定数据基础。数据采集包括利用遥感、GPS、人工监测的手段采集各种信息，如影像数据、作物样方数据、气象资料、农业灾害信息、农业基础信息设施等信息。

（一）建设农业自然资源大数据

利用农村土地承包经营权确权登记、永久基本农田划定、高标准农田上图入库、耕地质量调查监测、主要粮食生产功能区和重要农产品生产保护区划定、设施农用地备案等数据，建设农用地地块的分布、面积、权属、质量、种植类型等大数据为主体的耕地资源数据库。开展渔业水域空间分布、渔船渔港和渔业航标等调查，形成覆盖内陆水域以及南海海域和渔场的渔业水域资源大数据。

（二）建设特色农业种质资源大数据

依托现有国家种业大数据平台，构建广东特色农业种质资源数据库，绘制广东农业种质资源分布底图，推进农作物、畜禽、水产等种质资源的数字化动态监测、信息化监督管理。开展动植物表型和基因型精准鉴定评价，深度发掘优异种质、优异基因，构建分子指纹图谱库，为品种选育、产业发展、行业监管提供大数据支持。

（三）健全农业生产与农业经营大数据

以农村土地承包经营权确权登记数据库为基础，结合农产品市场、农资流通、农机设备、农业科技、特色农业产业、新型农业经营、农产品质量安全、农业社会经济等数据，逐步实现农业生产与农业经营大数据全采集全覆盖，进一步加强对农业生产经营信息动态监测。

（四）完善农业大数据采集网络建设

以云计算的技术架构和开放的应用体系为支撑，农业大数据采集主要包括农业数据传感体系、网络通信体系、传感适配体系、智能识别体系及软硬件资源接入系统，实现对结构化、半结构化、非结构化的海量数据的智能化识别、定位、跟踪、接入、传输、信号转换、监控、初步处理和管理等。农业大数据围绕耕地、育种、播种、施肥、植保、收获、储运、农产品加工、销售等农业各环节，依托现有的信息技术，建立交叉、立体、融合的农业大数据采集网络，实现数据的实时采集和更新。

3 农业大数据应用的重点领域

（一）种植业信息化

加快发展数字农情，利用卫星遥感、航空遥感、地面物联网等手段，建设高标准农田“一张图”，动态监测重要农作物的种植类型、种植面积、土壤墒情、作物长势、灾情虫情，及时发布预警信息，提升种植业生产管理信息化水平。加快建设农业病虫害测报监测网络和数字植保防御体系，实现重大病虫害智能化识别和数字化防控。建设数字田园，推动智能感知、智能分析、智能控制技术与装备在大田种植和设施园艺上的集成应用，建设环境控制、水肥药精准施用、精准种植、农机智能作业与调度监控、智能分等分级决策系统，发展智能“车间农业”，推进种植业生产经营智能管理。

（二）畜牧业智能化

建设数字养殖牧场，推广畜禽圈舍通风温控、空气过滤、环境感知等设备智能化改造，集成应用电子识别、精准上料、畜禽粪污处理等数字化设备，精准监测畜禽养殖投入品和产出品数量，实现畜禽养殖环境智能监控和精准饲喂。加快应用个体体征智能监测技术，加强动物疫病疫情的精准诊断、预警、防控。探索“区块链+存证”应用，推进养殖、屠宰、饲料、兽药企业等数据直联直报，构建“一场（企）一码、一畜（禽）一标”动态数据库，实现信息互联互通。

（三）渔业智慧化

整合资源，统一标准，建设广东渔业高质量发展智慧管理服务平台。推进智慧水产养殖，构建基于物联网的水产养殖生产和管理系统，推进水体环境实时监控、饵料精准投喂、病害监测预警、循环水装备控制、网箱自动升降控制、无人机巡航等数字技术装备普及应用，发展数字渔场，建设数字渔业园区。推动渔船渔港全面信息化管理建设，全面整合、提升现有渔船渔港信息化管理体系，通过数据系统整合以及物联网技术运用，实现“一网互动、一网通查、一网通办”。大力推进北斗导航技术在海洋捕捞中的应用，升级改造渔船卫星通信、定位导航、防碰撞等船用终端。加强远洋渔业数字技术基础研究，提升远洋渔业资源开发利用的信息采集分析能力，推进远洋渔船监控的应用。发展渔业船联网，推进渔船智能化航行、作业与控制，建设涵盖渔政执法、渔船进出港报告、电子捕捞日志、渔获物可追溯、渔船动态监控、渔港视频监控的渔港综合管理系统。

（四）种业数字化

加快种业大数据的研发与深度应用，建立信息抓取、多维度分析、智能评价模型，开展涵盖科研、生产、经营等种业全链条的智能数据挖掘和分析，建设智能服务平台。针对商业化动植物育种需求，研发推广动植物表型信息获取技术装备，实现海量表型性状数据高通量获取。加大资源开发鉴定力度，建立健全品种资源基因数据库和表型数据库，为基因深度挖掘提供支撑。统筹利用生产经营许可、生产备案和天空地一体化监测手段，加快数字技术在制种基地、种畜禽场区、水产苗种场区、交易市场监管中的应用，提升种业智慧化监管水平。

（五）新业态多元化

创新发展共享农业、云农场等互联网农业经营模式，加快推进信息技术在农业产业链全过程的广泛应用，建设广东农产品“保供、稳价、安心”线上平台，举办“采购商直通车”、“采购商会客室”、“网红直播间”等网络对接活动，促进农产品产销高效对接，探索大宗农产品远程交易新模式，深化电子商务进农村综合示范，推动人工智能、大数据赋能农村实体店，全面打通农产品线上线下营销通道。鼓励发展智慧休闲农业平台，完善休闲农业数字地图，引导乡村旅游、美丽乡村（渔村、农庄）等立体发展，推广大众参与式评价、数字创意漫游、沉浸式体验等经营新模式。推动跨行业、跨领域数据融合和服务拓展，创新供求分析、

技术推广、产品营销等服务方式。

（六）质量安全管控全程化

推进特区农产品生产标准化，制定特区农产品分类、分级等关键标准，推动构建全产业链的农产品信息化标准体系。推进农产品标识化，引导生产经营主体对上市销售的农产品加施质量认证、品名产地、商标品牌等标识。试行食用农产品合格证制度，推进农产品质量安全追溯应用，强化蔬菜、水果、畜禽、禽蛋、养殖水产品可追溯，构建“来源可查、去向可追、责任可究”追溯制度机制。普遍推行农户农资购买卡制度，强化农资经营主体备案和经营台账管理。汇集生产经营数据以及种子（种苗、种畜禽）、农药、肥料、饲料、兽药等监督检查、行政处罚、田间施用等数据，构建以县为单位的投入品监管溯源与数据采集机制。基于大数据理论审计农产品质量安全风险预警与评估方法，对农产品质量安全事件按行业类别、信息来源、涉及范围、危害程度等内容进行初步识别，对重大农产品质量安全事件早预警、早发现、早汇报。

（七）应急管理决策科学化

集成农业灾害统计数据、农业价格、农业突发事件等、农业应急措施、农业应急调度系统相关数据、应急物资、应急设施等数据，基于广东省自然资源和空间地理信息库，充分利用遥感技术，地理信息系统和全球定位系统等技术、对广东省农业生产、经营、管理等信息进行分类、编制、标注，形成全省农业应急管理信息资源“一张图”，便于各类防控目标、应急资源、危险源的快速查询分析和直观展现，实现对农业突发公共事件的迅速定位、分析研判、辅助决策。

4 农业特区信息化工程建设探讨

依据《国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知》等政策要求，农业特区可在“十四五”期间重点建设如下工程。

（1）大数据中心平台

按照广东“数字政府”总体设计要求，编制政务信息资源目录，构建基础数据资源体系，对接粤省事、粤商通、粤政图和粤监管等平台，整合农业农村部门数据信息资源，提升集体资产监管、农业种质资源、农产品全产业链等行业数据资源管理能力，汇聚农户和新型生产经营主体大数据、农业自然资源大数据、重要农业种质资源大数据、以岭南特色农产品为重点的农业全产业链大数据，构建

特区农业农村数据资源“一张图”。建设统一的数据汇聚治理和分析决策平台，实现数据监测预警、决策辅助、展示共享，为农业农村发展提供数据支撑。

（2）农业创新中心

为提升数字农业农村自主创新能力，围绕关键共性技术攻关、战略性前沿性技术超前布局、技术集成应用与示范、农业人工智能研发应用，建设数字农业集成、数字种植业、数字畜牧业、数字渔业、数字种业、数字农业装备等领域的创新中心；围绕推进种植业管理信息化、畜牧业智能化、渔业智慧化、种业数字化、质量安全管控全程化，建设水稻、甘蔗等大田种植、设施园艺、岭南特色果园、禽蛋类、生猪、肉牛羊类、淡水养殖、近海养殖、海洋牧场、远洋捕捞、作物育种、动物育种、质量安全追溯等领域专业分中心。完善专用设施和研发基地，开发技术攻关、装备研发和系统集成创新平台，推动数字技术和农业产业深度融合。

（3）智慧观测网络

利用国家及广东地区现有及规划的“通导遥”卫星资源，充分发挥高光谱、红边多光谱及雷达等技术在农业农村观测中的优势，进一步完善符合农业特区发展要求的新型遥感卫星观测体系，形成常规监测与快速响应的农业遥感观测能力。围绕广东地区突发重大农业自然灾害应急的需求，根据全省农业生产特点和地域特色，建设多任务多模式的航空监测网络，提升区域观测精度与快速响应能力。整合并提升现有农业遥感监测地面网、农业科学观测试验站、现代农业园区等物联网数据采集设施，强化地面实时数据采集能力，提高数据丰度与分析精度，形成满足农业特区发展需要的智慧农业物联网观测体系。

（4）农业信息化服务平台

为加强农业特区重要领域和关键环节数据资源建设，构建综合信息服务体系，全面推进数字技术的综合应用和集成示范，根据省农业农村厅信息化建设要求，结合遥感技术、地理信息系统技术、5G、物联网、大数据、人工智能等技术手段，对种植业、渔业、畜牧业、休闲业、加工业等产业提供综合信息化管理服务，从而为政府的科学决策提供数据支持、为农业生产活动提供保障、为公众提供科学的信息服 务，在此基础上，进一步提高政府部门的科学管理水平，进一步提升广东省现代化农业的信息化与智能化水平，从而为广东省农业走向国际舞台夯实基础。

5 结论

在遵循统一规划、统一标准、统一制式、统一平台、统一管理的“五个统一”基础上,坚持动静结合、开放共享、融合创新、提升转型、引领跨越、安全有序的基本原则,利用云计算、GIS、大数据、人工智能、5G等新一代信息技术推动信息化与农业深度融合,建立广东农业特区农业智慧化发展长效机制,形成农业高效高质发展新模式,为解决广东省农业农村大数据发展面临的困难和问题提供了有效途径。

参考文献

- [1] 《国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知》,国发〔2015〕50号
- [2] 《关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见》,中办发〔2017〕56号
- [3] 《数字乡村发展战略纲要》,2019-05-16
- [4] 《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》,农规发〔2019〕33号
- [5] 《全国乡村产业发展规划(2020-2025年)》,农产发〔2020〕4号
- [6] 《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》,2018-09-26
- [7] 《乡村振兴科技支撑行动实施方案》,农办科〔2018〕22号
- [8] 《农业绿色发展技术导则(2018—2030年)》,农科教发〔2018〕3号
- [9] 《广东数字农业农村发展行动计划(2020-2025年)》,粤农办〔2020〕157号
- [10] 陈定洋. 智慧农业:我国农业现代化的发展趋势[J]. 学习时报,2016(07):21-25.
- [11] 孙晓勇,刘子玮,孙涛,等. 数据在农业研究领域中的应用与发展[J]. 中国蔬菜,2015(10):1-5.
- [12] 何山,孙媛媛,沈掌泉,等. 大数据时代精准施肥模式实现路径及其技术和方法研究展望[J]. 植物营养与肥料学报,2017,23(6):1514-1524.
- [13] 骆海淼. “互联网+”在现代化农业发展中的应用及探索[J]. 价值工程,2017,36(23):216-219.
- [14] 王晓敏,邓春景. 基于“互联网+”背景的中国智慧农业发展策略与路径[J]. 江苏农业科学,2017,45(16):312-318.
- [15] 孙忠富,杜克明,郑飞翔,等. 大数据在智慧农业中研究与应用展望[J]. 中国农业科技导报,2013(6):63-68.
- [16] 李微微,曹丽英. 基于物联网云的智慧农业生产模式的构建[J]. 中国农机化学报,2016,37(2):263-270.
- [17] 申格,吴文斌,史云,等. 我国智慧农业研究和应用最新进展分析[J]. 中国农业信息,2018,30(2):1-14.
- [18] 鲁衍. 大数据为智慧农业发展开辟新径[J]. 中国统计,2018(5):18-19.
- [19] 李业玲. 农业大数据在农业经济管理中的作用[J]. 农村经济与科技,2015,26(07):196-198+58.
- [20] 韩玮. 英国:“精准农业”模式[J]. 中国农资,2017(35):65-70.
- [21] 郑嘉宝. 国外智慧农业发展现状:日本智慧农业发展经验借鉴[OL]. 前瞻产业研究院前瞻网,2016.
- [22] 杨瑛,崔运鹏. 我国智慧农业关键技术与未来发展[J]. 信息技术与标准化,2015(06):34-37.
- [23] 黄之珏. 发展“互联网+农业”推动智慧农业、智慧农村建设[J]. 经济论坛,2016(01):86-87.
- [24] 谢昌玲,刘睿,李伟,等. 智慧农业在现代农场中的发展前景探讨[J]. 南方农业,2015,9(36):86-87.
- [25] 王海宏,周卫红,李建龙,等. 我国智慧农业研究的现状问题与发展趋势[J]. 安徽农业科学,2016,44(17):279-282.
- [26] 王博,韩静,臧笑磊,等. 农业信息化在推广中的问题与对策浅析[J]. 农业经济,2016(04):19-20.

作者：颜军、周学林、徐晓龙

所属组织：

工作单位：珠海欧比特宇航科技股份有限公司

职务职称：颜军，董事长，高级工程师

联系地址：广东省珠海市高新区唐家湾镇白沙路1号（519080）

联系电话：18602718708（周学林）

电子邮箱：zhouxl@myorbita.net