

观点 | VIEWPOINT

# 让创新农业服务每一块田野

●文 / 周 园（波士顿咨询公司）



在 2016 年 12 月 1 日举办的首届都市现代农业发展（成都）高峰论坛中，波士顿咨询公司全球合伙人兼董事总经理、大中华区公共部门业务领导人周园女士受邀在会上就农业创新话题发表精彩演讲并分享深刻洞见。本文从技术和机制两个维度介绍农业创新的发展方向、关键路径及战略着力点。

## 农业技术革新

## 从硬科幻到精准化

“几台无人机器穿梭于广袤的玉米田中，娴熟地耕种收割农作物。农人坐在自家屋檐下，悠闲地喝着咖啡眺望远方……”这是科幻电影《星际穿越》展示的场景。新科技的日新月异，促使全球农业从早期的劳动密集型转型为知识密集的精准化耕作，电影中描述的“黄牛退休，铁牛下岗”“农民进城，专家种地”的美好畅想已一步步走进现实，在中国——世界最重要粮食生产国之一——兴起农业科技革命的浪潮。

近日农业部印发的《“十三五”全国农业农村信息化发展规划》也印证了这一趋势，规划提出到 2020 年将信息技术与农业生产、经营、管理、服务全面深度融合，成为创新驱动农业现代化发展的先导力量，运用物联网、大数据、空间信息、移动互联网等信息

技术以实现农业生产中的精准化作业和管理。

精准化农业通过把遥感、地理信息系统、全球定位系统、计算机技术、通讯网络技术、自动化技术等高新技术与地理学、农学、生态学、植物生理学、土壤学等基础农业学科有机地结合，将在改善农业生产决策，优化资源利用，提高产量，降低成本等多方面发挥核心作用。其运作机制（参阅图 1）简单来说，是通过安装环境无线数据采集系统，由传感器捕捉实时环境数据，如环境温湿度、土壤酸碱性、地形地势、有机物含量等参数，并通过 GPRS 无线数据传输到网络数据库中，农户可以通过数据库查阅到当前环境变化，为生产提供决策依据及更好的解决方案。在应用端采用卫星 GPS 技术对农机进行指导追踪，从而提升农机作业的精准度，减少作业误差，

提高农业生产的标准化程度，促进土地的高效利用。精准化农业主要由一体化数据管理、

深度数据分析、自动化监控、变量投放 / 采收机具等环节组成，各环节间实现高度互联。

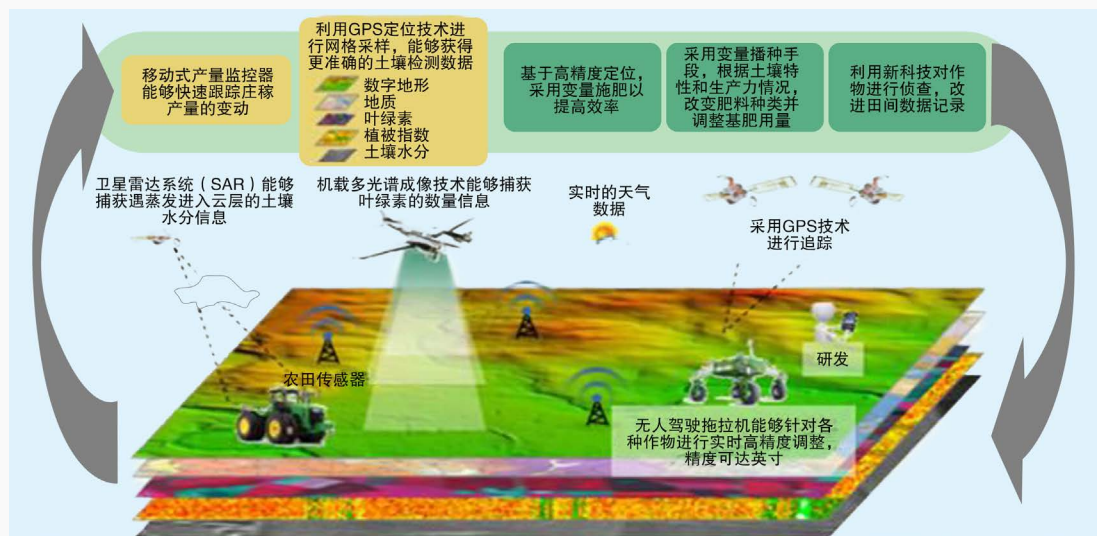


图1 精准化农业运作机制示意图

首先，一体化数据管理作为精准化农业的基础，承载着包括数据生成、数据收集、数据利用和数据处理等功能。农业数据采集与传输是基于计算机硬件、软件、卫星、互联网等工具与技术对数据进行生产集聚；农业数据存储通过无线传输和数据标准化，逐步扩展到云基数据整合平台；而农业数据处理是创建充分整合数据后形成的地图，能够呈现地形测量、作物状态和实时天气，并搭建出计算实时输出需求的算法；数据利用则作为精准化农业的落地点，呈现分析挖掘的数据价值，还原大数据结论反映的现象问题。

其中，农业数据深度分析作为精准化农业的核心环节，肩负着从海量数据中挖掘其行业价值的使命，对农业数据进行定制化分析，实现数据服务的可视化、精准化和智能化，为高效经营决策提供数据支持。Climate Corporation 公司开发的系统（参阅图2）将区域气候监测、农耕模式以及高分辨度的气候模拟等结合，以数据作为支撑帮助农户实现稳产、提高收益。这让传统农业公司看到数据分析植入生物技术的广阔前景。孟山都公司也不例外，其在2013年斥资10亿美

元收购 Climate Corp.，借此机会将产品线延伸至大数据支持下的农业服务领域，并结合自身种质资源和产量数据优势完善数据库帮助农户做出播种决策（参阅图3），结果在2015年获得了约2亿美元的新增收入。孟山都的成功转型升级引起其他传统农业公司纷纷效仿，如2014年种业巨头杜邦先锋推出 Encirca 服务平台，为种植者提供全套网络服务，由此提高种植活动的生产率和利润率。农机龙头约翰迪尔通过在农业生产和服务环节引入基于大数据分析技术，为农户提供端到端的农业生产解决方案。

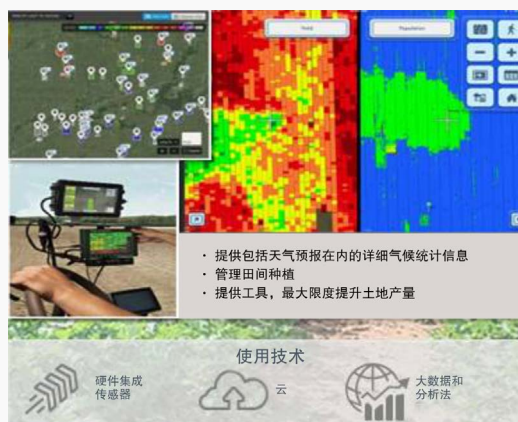


图2 ClimateCorp. 农业数据分析系统界面示意图



图3 孟山都公司基于大数据开发可持续发展的种子和作物保护产品，帮助农户做出最佳生产播种决策的流程

同时，自动化监控也是实施精准化农业的重要一环。在大型农场使用卫星成像技术，从而在极其细微的粒度上分析土壤质量，并利用将长期收集整理各个农场的作物产量、使用数据反馈给卫星系统，以支持和丰富卫星数据。此外农业无人机应用在精准作业、农情检测、保险勘察定损等方面也发挥出重大作用。

最后，变量投放/采收机具能获得实时监控数据（参阅图4），及时制定调整最优投

放/采收策略，为农情快速响应、精准作业提供有力保障。



图4 拖拉机驾驶舱内数据监控界面示意图

## 机制优化

## 以规模化、市场化经营为先导

由于精准化农业投入成本较高，如何将精准化农业优势最大化、提高整体收益是政府、农户和农业公司亟需思考的问题。而在现阶段家庭联产承包体制下，精准化农业面临两个问题：一是农民手中分散的小块土地拖长了机器的调头、转弯等辅助作业时间，导致农业生产率低下；二是小规模经营使企业和农户无法形成规模效益、降低边际成本，导致投入产出不成比例。只有土地具备一定的规模，精准化农业系统才能发挥高效节本省工的优势。因此，规模化经营将成为我国推广精准化农业的突破口。

从国际经验来看，形成现代农业规模化经营有自下而上、自上而下以及企业化三种路

径，代表国家分别是荷兰、马来西亚和摩洛哥。

荷兰自下而上的农业合作社都是围绕单个品种的农产品设立的，旨在为农户提供从产前种子选育、集中采购，到产后提供技术支持和服务，再到产后收购初级农产品进行统一加工和分销、提供筹资与信贷等全方位服务（参阅图5）。合作社与农户、政府三方明确分工、协同合作，并最终以区域联合形式整合全国的农业资源。这种单品合作社模式有益于提高农业的高度专业化和分工效率，高度集中的农业资源可以稳定农业单品的供应和价格，从而维护了农户的市场竞争力；同时方便展开对单一产品的质量改进、科研开发、市场营销和技术创新推广。农业合作



社模式取得了良好的效果：荷兰全国农业收入的 60% 来源于合作社，也培育出全国最大的合作社赛贝科集团。该集团网络了 30 个地

区合作社，下设 100 个公司，控制着全国总产量的 90% 的牛奶和 70% 的饲料等，较好地形成规模效益，有效提高农民收益。



图 5 荷兰农业合作社运作模式示意图

马来西亚政府通过自上而下地设立国有农业组织——FELDA（联邦土地发展局），投资建立规模化农场项目，发展大面积种植，为农民提供所有设施、物资、教育等服务。FELDA 建立公司，整合农业全产业链价值。在上游提高农业生产环节服务水平、降低生产成本；在下游帮助农产品获取品牌溢价，提高农民收益；在农民出资入股后，FELDA 还会帮助农场家庭多元化并进一步提高收入。这种合作模式的益处在于分工明确，牢靠稳固，农民只需专注生产，可在后期入股绑定利益。

对于摩洛哥而言，以行业巨擘整合撬动分散的农业资源是其独特的发展模式。如达能集团形成的奶制品关系网络触角可延伸到千家奶农。同时摩洛哥政府建立专门制度，对加入企业联盟的农民有更多财政支持，鼓励农民和企业保持长期合作关系。但这种农-企模式要求企业有很强的实力；此模式增加了企业的交易成本和农民违约风险。因此在我国落地实施难度较大。

依照我国目前土地流转难、农民受教育程度低、资金缺口大等国情，小型的农业合作社发展前景或不明朗，大规模经营则受到

不同程度的制约。因此 BCG 认为由政府 / 企业牵头，着力突破区域限制，形成规模化的生产关系是推动农业创新的战略着力点。政府 / 企业从建立农业小镇开始，积极推动规模化农田的形成，进一步打造配套农业产业园，成为农业产业企业入住的落脚点。具体可从四个方面实施。

1. 由合作社 / 政府牵头，聚集农户住宅，提供更多农业用地将小块农田并连为规模化农田，并集中提供城镇化服务；2. 建立农业产业示范园区，嫁接二三产业，促进农业增效与农民创收；3. 形成专业农业产业链服务体系，促进农户与市场有效对接；4. 为农业龙头企业提供落脚点，为农户提供精准农业技术支持，并形成订单农业生产基地，由企业深化垂直产业链整合，打造农-企共生共赢的生态平台。

以创新农业技术加速精准化农业发展，以创新农业机制助推传统农业模式转型升级，是我国迈向创新现代化农业的发展方向。相信不久的将来，创新农业将在每一块未来田野中生根发芽、创造价值。科技