

## 智慧农业

# 互联网+时代中国粮食的生产与供给服务模式思考\*

李强子

(中国科学院遥感与数字地球研究所, 北京 100094)

**摘要:**【目的】中国粮食生产和供给问题已经从温饱问题解决逐渐走向多样化服务, 建立满足人民日益增长的美好生活需要的粮食生产和供给体系, 互联网+时代的中国粮食生产与供给需要新的模式。【方法】通过总结中国粮食生产和供应现状, 提出了中国粮食生产和供给的规模化、多样化和特色化、标准化、智能化等社会需求, 并结合当前信息技术的最新发展, 提出中国粮食生产和供给的互联网+服务模式。【结果】中国粮食的互联网+服务需要具备粮食生产指导、产品质量追溯、标准包装产品真实性检验、粮情信息发布与靶向推送、同类产品供需平衡分析、特色产品宣介等功能, 以实现中国粮食生产和供给过程中全链条的服务, 包括粮食生产过程监测和专家精准指导, 粮食生产过程信息和环境、品质评定信息的管理查询, 粮食销售产品包装检验, 统一销售, 供需平衡分析、信息发布, 以及财金产品服务。在大数据技术背景下, 中国粮食生产和供给的互联网+服务的技术基础至少包括: (1) 物联网、农情遥感、泛在信息等大数据采集技术; (2) 整合大数据管理和空间数据引擎的大数据管理技术; (3) 面向粮食生产形势、产量、品质、价格、库存和交易信息的在线分析和数据挖掘技术; (4) 信息公开发布和靶向发布技术等。【结论】在国家、区域、省市和县尺度, 开展顶层设计和战略规划, 从特色粮食产品入手, 建立互联网+的粮食生产和供应模式, 实现粮食生产、包装、销售的全链条信息采集、大数据分析, 并逐渐拓展到国家大宗的粮食生产和供给体系。

**关键词:** 粮食; 互联网+; 大数据; 生产; 供给

DOI: 10.12105/j.issn.1672-0423.20180109

## 1 中国粮食生产的发展形势

中国政府一向十分重视粮食问题。中国有13亿多人口, 是粮食生产与消费大国。根据国家统计局2018年2月8日发布数据, 2017年全国粮食总产量达6.1791亿t, 粮食人

收稿日期: 2018-02-15

第一作者简介: 李强子(1970—), 男, 汉族, 河南新安人, 博士、研究员、博士生导师。研究方向: 农业遥感与农业信息化。

Email: liqz@radi.ac.cn

\*基金项目: 中国科学院科技服务网络计划(STS计划)“渤海粮仓现代农业区域科技示范”(KFJ-STZ-ZDTP-001)

均占有量超过475kg,表明中国城乡居民的温饱问题已经基本解决,为中国迈向全面小康社会奠定了重要的食物基础。目前中国正在进一步努力发展食物多样化生产,调整食物结构,继续提高人民的生活质量的同时,还需要进一步增加粮食总量,提高中国/区域粮食供需平衡的水平,改善中国粮食供需的长期紧平衡状态<sup>[1]</sup>。

中国粮食生产目前取得的成就与国家努力推进现代农业的发展,在农业结构优化、农业基础设施完善等方面取得的长足进步有关。然而在取得粮食产量上台阶的同时,也暴露了生产规模程度低,农业投入不足,农业科技支撑能力弱等方面的发展后劲不足现象。而目前还面临着“国内外粮食价格倒挂”、“粮食生产多样化”、“粮食品质上台阶”等问题需要急待解决。

站在新的起点上,面对更复杂的国际粮食格局,党中央依然没有丝毫放松对粮食安全的重视。习近平总书记从粮食生产的世情、国情、农情出发,对中国特色粮食安全道路做出了深刻阐释,提出了“以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑”的国家粮食安全新战略。其中对于科技支撑的呼唤和依赖不言而喻。因此当前,如何进一步加快建立现代农业生产、流通和服务体系,通过科技创新和新型农民教育培训,都离不开科技进步的支撑。中国粮食产业发展的科技支撑,除了农业科学技术,如育种、栽培、农机、肥料等之外,农业信息技术的支撑作用还可以加快传统农业技术的转化途径、转化方式和转化速度,对于全链条农业服务体系打造和全生命周期的粮食生产、加工和流通服务体系具有重要意义。

以农业大数据和互联网+为标志的农业信息化主方向日益在农业发展中引起大家的重视<sup>[2]</sup>。互联网+作为现代农业信息化发展的最新方向,通过农业与互联网技术的深度融合,充分发挥互联网在农业资源配置中的优化和集成作用,提升农业创新力和生产力。而农业大数据则通过融合农业和大数据技术,融合了农业地域性、季节性、多样性、周期性等自身特征后,逐渐改变农业从田间到餐桌的整个链条,和互联网+技术一起,推动农业生产的信息化、运行机制市场化、经营形式优良化等现代农业发展需求。目前中国在互联网+和农业大数据方面发展起来的市场产品不断增多,如农信通、佳格、华盛恒辉、为米、谁知盘中餐等。中国粮食生产的发展,除了基本农田建设、耕地红线、测土配方、农业保险等农业普遍意义上的保护性政策之外,还涉及种粮补贴等措施。然而随着中国粮食生产的商品化规模不断攀升,中国粮食生产面临品质差异大、质量检验难、市场供应乱等问题。如何建立中国粮食生产与供应的互联网+与大数据体系,实现中国粮食生产环境优良化、生产技术科学化和市场供应信息化,打造中国粮食供应的可追溯、可定制、可保证粮食产品体系,成为人民日益增长的美好生活需要。

## 2 中国粮食生产的社会发展需求

随着中国社会经济发展,人民对于粮食生产供给服务提出了阶段性新要求,由20世纪的温饱需求日渐提出更高的质量需求。这就需要中国的粮食生产既要进一步维持增

2018年2月

产趋势的同时，还需要适应社会经济发展的高质量的社会服务要求。包括以下几个方面：

### 2.1 规模化

规模化是目前中国粮食生产为适应现代农业需要而必须做出的选择，也是解决“国内外价格倒挂”问题的唯一出路，更是现代农业技术推广和粮食绿色高效生产的必要条件之一。目前我国在基本农田红线划分，土地流转和农业合作社等方面的政策都是为了向这方面推进。

### 2.2 多样化和特色化

中国粮食生产区域辽阔，从南到北经历热带、亚热带、温带到寒温带多个气候带，从东到西横跨湿润区、半湿润区到干旱区。复杂的地形结构，使我国的粮食生产具备了多样的地域条件，因而在中国形成了不同特色的粮食产品，各种东北大米（如“稻花香”）、不同产区的小米（如“沁州黄”）、不同产区的小麦、玉米更是深入人心，形成了目前粮食中高端市场供应的多样化局面。在未来中国粮食市场供应方面，这种多样化将逐步向中低端市场推进。

### 2.3 标准化

尽管中国粮食市场供应充足，但是中国大宗粮食运输、储藏和加工方面主要为“混粮”形成，而且在中低端的粮食供应尚未形成有效的等级标定。目前，社会需要粮食供应的标准化，这就需要中国粮食供应向标准化包装转变，从5kg到100kg的标准包装，同时在标准化包装上提供粮食生产和质量追溯的接口。同时，在粮食生产领域也需要在现代农业技术的指导下，进行品种选择、水肥调控、标准田块跟踪、病虫害应急处理方面进行一定程度的标准化。

### 2.4 智能化

中国粮食大田生产是在落后的传统农业方式上发展起来的。中国传统粮食生产是在产量水平较低情况下的精准生产，主要体现在水肥管理方面，因而中国的粮食生产除了—部分的大型现代化农场外，中国农民对于现代农业的适应和转变目前还主要体现在新品种的适应和农机、化肥和农药的使用方面。为了打造现代化的中国粮食生产和供应体系，还必须再打造出智能化的粮食生产模式。中国智慧农业的发展还需要重点针对粮食生产设计出智能化的作物生长判断、水肥精准管理、产量形成过程监控模式，并通过粮食生产的规模化形成可落地的中国智慧粮食生产。

## 3 中国粮食生产与供给的互联网+服务模式

中国粮食生产与供给的互联网+服务，需要在分析中国粮食生产现状的基础上，适应中国农业科技技术发展，从粮食生产社会发展需求出发，以特色粮食产品的服务为案例，打造中国粮食生产供给的互联网+服务模式，并逐步拓展到全部粮食种类的生产 and 流通服务。

### 3.1 互联网+粮食产业服务的基本功能要求

中国粮食产业的互联网+服务应以粮食生长过程管理为中心，同时提供粮食生产指导、产品质量追溯、标准包装产品真实性检验、粮情信息发布与靶向推送、同类产品供需平衡分析、特色产品宣介等功能，服务于粮食产业现代化服务。

#### 3.1.1 粮食生产指导功能

面向种粮农民和企业，搭建中心服务平台，一方面采集粮食作物播种时间、种植范围和面积、长势、气象和病虫害、收获时间等信息，根据粮食作物长势、气象条件和灾情状况指导农民进行田间管理；同时，建立专家服务群体和专家轮值制度，通过互联网和种粮农民之间的直接沟通平台，农民通过照片、视频提供给专家反映生长情况，专家通过电话、视频或前往现场提供技术指导。

#### 3.1.2 粮食产品质量追溯与品质管理功能

面向市场用户，建立政府监管的服务平台，管理粮食种植过程中的粮食种植户、种植地块、种植品种、灌溉用水与灌溉次数、肥料品种和次数、农药采购与使用数量，并采集粮食作物生长过程中的气象过程信息、水质信息、土壤质量信息，以及收获后的样品测量与品质评定信息，服务于市场用户的信息查询。

#### 3.1.3 粮食销售标准包装的检验功能

由政府统一监管发放标准包装箱、袋、盒产品，通过设计特定的二维码或检验标签，以确保粮食标准包装的真伪。同时，建立中心网站，提供标准包装的真伪检验服务，并将此真伪检验服务与产品质量追溯功能进行链接。

#### 3.1.4 统一销售平台

由地方政府、合作社、协会统一建立网络销售平台，提供直销、代销、转销服务。一方面支持网络直销平台，促进消费者和种粮农民或合作者的网上磋商与交易。同时，实现与网络销售平台（如京东、天猫等）的对接。此外，还可以申请加入其他互联网+平台（如“我爱盘中餐”）定向销售服务。

#### 3.1.5 同类产品的供需平衡分析

面向政府、种粮合作社或营销企业等用户，重在针对区域性同类型粮食产品的产量和销售量，分析未来的可能销售数量和价格走势。

#### 3.1.6 信息发布

面向广大市场用户，对外公布区域/行政区的粮食产品种植面积、长势、预期产量和品质等信息；同时，对于已往大宗客户和潜在知名产品客户，提供定向的信息推送和咨询服务。

#### 3.1.7 财金产品

在地方政府和财政部门的统一监管下，对种粮农民、合作社、粮食产品经营企业提供财金产品，满足粮食生产和产品流通环节的小额借贷。

#### 3.1.8 特色产品宣介

面向广大市场用户，重在介绍特色粮食产品的历史传统、资源优势、生产环境、生长过程、质量把控、产业政策、定制服务等内容，让大家了解当地的特色粮食产品。

2018年2月

### 3.2 互联网+粮食服务的大数据技术基础

为了满足粮食产业的互联网+服务,需要立足最新的农业科技和信息技术,打造基础性大数据技术体系。主要涉及信息采集、大数据管理、生产管理、在线分析和决策支持技术,以及信息靶向发布技术等。

#### 3.2.1 信息采集技术

整合当前的农业物联网、农情遥感和网络化采集等技术,形成全方位、多角度、粮食生产和流通全链条的粮情信息采集<sup>[3]</sup>。其中,(1)物联网技术,重在作物生长环境要素和状况的定点在线监测,通过专门的传感器和视频等元器件进行温湿度等气象条件、土壤水分和温度、农作物生长状况等信息的采集;(2)农情遥感技术,重在打造卫星、无人机和其他空中平台的较大范围农情监测,通过可见光、近红外、红边、短波红外、微波等电磁波范围的传感器,通过遥感影像目标测量、分类和模型估算技术,实现农作物长势、气象灾害、病虫害的监测,以及产量和品质的预测和估算;(3)网络信息采集技术,重在通过共享、网络爬虫等手段,获取有关农业物资(种子、化肥、农药、农机等)利用,粮食交易(数量、价格等)、粮食库存,以及灾情影响信息的采集。

#### 3.2.2 大数据管理技术

利用Nginx、Redis、RabbitMQ、Zookeeper、Spark、Hadoop等技术体系,整合空间数据引擎,打造区域粮食生产与供应的大数据管理平台,实现物联网传感器流数据接入、农情遥感监测空间信息整合,以及网络信息的萃取和加工<sup>[4]</sup>。并在此基础上,面对粮食作物生长和产量品质形成过程进行数据融合和加工,实现粮食生产和供应信息的规范化管理。目前活跃的区块链技术,更可以为这些信息的存储和检索提供更具公信力的技术模式。

#### 3.2.3 数据挖掘和在线决策支持技术

实现粮食生产形势、产量、品质、价格、库存量和交易量等信息的在线分析、预测和挖掘。

#### 3.2.4 信息发布技术

利用当前多样化的信息发布平台,包括中心网站、微信公众号等,实现信息的公开发布,利用手机App、微信小程序、手机彩信等技术,实现信息的靶向发布。

## 4 结语

建立满足人民日益增长的美好生活需要的粮食生产和供给体系,需要现代农业技术的支持,互联网+和大数据技术作为现代农业和信息技术的最强音,需要在国家、区域、省市和县尺度,开展顶层设计和战略规划,从特色粮食产品入手,建立互联网+的粮食生产和供应模式,实现粮食生产、包装、销售的全链条信息采集、大数据分析,并逐渐拓展到国家大宗的粮食生产和供给体系。

文章提倡建立的互联网+粮食生产服务体系,目前适用于特色农产品或特色粮食作

物的生产和流通服务。在未来的一段时间，可以通过程度的升级和完善，支持国家重点粮食生产企业或生产基地的互联网+服务体系建设。

### 参考文献

- [1] 汪懋华. 农业现代化与智慧农业发展展望. 第13届广东省科协学术活动周开幕式暨广东科协论坛, 2015-11-13.  
[2] 黄思思. “互联网+农业”背景下绿色粮食产业的扶持政策. 信息与电脑, 2017(6): 51~52.  
[3] 李慧, 叶云, 谢刚生. 基于Android的农产品信息服务系统设计与实现. 中国农业信息, 2016(10): 73~75.  
[4] 孟小峰, 慈祥. 大数据管理: 概念、技术与挑战. 计算机研究与发展, 2013(1): 146~169.

## Prospect of grain production and supply service mode of China in internet plus era

Li Qiangzi

(Institute of Remote Sensing and Digital Earth, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100094)

**Abstract:** [ **Purpose** ] Novel Grain supply service needs to be constructed to meet the growing needs of the people in internet plus era. [ **Method** ] A new framework of grain supply service mode based on analysis of social demands were proposed, i.e. (1) promoting large-scale grain production and scale management model to meet the high efficiency green grain producing needs and change the situation of grain price upside down at home and abroad, (2) carrying out diversified and specialized producing and management business to intensify high-top and geographical indication grain products, and then opening middle- and low-end market business, (3) introducing standardized grain purchase, storage and supply of grain market supported by quality traceability mark and standard package units, and providing supplier index of crop producing and manage information related to quality, and (4) implementing intellectual grain crop producing to build crop condition monitoring derived smart irrigation, fertilization management and yield process monitoring mode. [ **Result** ] Under these circumstances, novel grain supply service should involve the following six aspects: (1) grain crop monitoring using aero-borne, air-borne remote sensing or ground based instruments to collect crop growing and management information, and to guarantee field management aid by experts based on photos/videos provided by farmers, (2) grain products quality inspection of third party notarization and quality traceability service through internet, supported by mutual trust database of crop growing and management information, e.g. irrigation water quality, fertilizer type and dosage, etc., as well as internet based user diversification and convenience retrieval, (3) the authenticity test of standard packaging grain products service, including release standard packaging unit and quality inspect label issued by government, and authority website to accept user retrieval and certification service, (4) grain producing information diffusion and its target push service,

2018年2月

including building authority web-based sales and matchmaking platform to build linkage between producers, users and all kinds of sellers, interfacing other internet-sales platform, as well as joining other internet plus sales service, (5) supply-demand balance analysis of likewise grain products, letting local government, grain cooperation, food production association, etc., understand the demand and supply capacity of specific grain products, thence analysis the trend of potential sales volume and price, and (6) special products promotion and other services, including possible acreage, production, probable quality and other information referral, as well as the introduction of financial investment products and special grain products. [ **Conclusion** ] Therefore, supporting techniques may include: (1) multi-source information collection techniques, i.e. LOT sensor-based technology, remote sensing, a class of web crawler web information collection technology, and etc., (2) big data processing and management techniques, e.g. Nginx, Redis, RabbitMQ, Spark, Hadoop, and spatial data engine, (3) data on-line analysis and data mining techniques, and (4) various information publishing techniques, e.g. website developing, Wechat based public accounts or mobile Apps, etc.

**Keywords:** grain; internet plus; Big Data; grain producing; grain supply