

农业信息化的机制发凡

文/胡冰川

(中国社会科学院农村发展研究所)

作者简介：胡冰川（1980-），男，博士，副研究员，中国社会科学院农村发展研究所农产品市场与贸易研究室副主任，兼任中国国外农业经济研究会副秘书长，主要研究方向为农产品市场政策的数量评估。

农业信息化是农业现代化的重要特征，也是实现农业现代化与“四化同步”目标的重要支撑。中国农业生产经营形态多样，发展差异明显，可以吸纳的资本有限，因此对于农业信息化的路径选择与发展图谱而言，需要更清晰的认识。当前在世界范围内，并没有农业信息化发展的固定模式，也没有格式化的路径，亟待不断地探索创新。本文基于相关调研的可信观察，以中国农业发展的历史脉络作为立论出发点，对农业信息化发展的机制进行了充分讨论，尤其是对农业信息化的经济选择、淘汰机制进行了分析，给出了政府与市场在农业信息化发展过程中的角色定位。

党的十八大提出中国特色的“四化同步”目标，即坚持走中国特色新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化道路。农业信息化是农业现代化的重要特征，既是信息化与农业现代化深度融合、良性互动的必然结果，也是实现农业现代化与“四化同步”目标的重要支撑。目前，中国农业生产经营形态既包括传统的小农生计农业、小规模商品农业，也包括大规模、集约化商品农业，所采用的农艺和装备更是包罗万象。毫不夸张地说，当前的中国农业生产经营形态几乎涵盖了从石器时代到人工智能的完整人类历史时期，因此，从中国的政策表述中不难发现诸如“适度”“多元”“统筹”这类带有明显妥协和折衷意味的词汇。在这样的背景下，农业信息化的发展一方面是政策支持现实投射，另一方面也是中国农业内生发展的演进必然。可以认为，农业信息化是实现农业“弯道超车”的新动力（屈冬玉，

2015）。目前，在世界范围内并没有农业信息化发展的固定模式，也没有格式化的路径，亟待不断地探索创新。中国的农业信息化背靠全球第一大互联网用户数量、第二大经济体量，有理由提出机制层面的中国方案。

一、农业信息化的变量沉淀

梳理相关文献与政府文告，针对农业信息化问题，可以简单地归纳为以下要点：①基础薄弱，缺资金、缺人才、缺技术；②发展迅速，政府与社会投入快速增加，作用逐步显现；③前景广阔，以“互联网+”为代表的农业信息化具有无限想象空间。这些要点为了解中国农业与农业信息化发展提供了多维视角，使得当前的现状格局与发展脉络逐渐清晰。

按照互联网“长尾理论”，农业信息化积累足够的对象规模需要一定的时间，例如土地

规模、种植区划、用户行为的改变，可以判断的是，中国农业信息化建设需要经历一段时期，其原因在于：①中国农业生产经营形态多样，发展差异非常明显，导致农业信息化在农业现代化进程中难以一蹴而就；②农业的行业特征，例如投入大、回报周期长等因素，使得农业中通过资本深化快速推动农业信息化的动力机制并不存在。一言以蔽之，时间是农业信息化的慢变量。

（一）农业生产经营的多样性

根据农业部经管司数据，2016年，全国经营面积3.33公顷以上的农户达到356万户（张红宇，2017）；根据国家统计局公布数据，2015年中国第一产业就业人数为2.2亿人。就劳动参与和就业人口来说，规模化农业生产占总体生产中的比例相对较为有限，受到规模约束，农业生产经营主体的技术采用必然呈现出明显分化。例如，在河北地区的奶牛养殖中，大规模养牛场与养殖小区的饲料配方、挤奶设备、疫病防治、信息监控完全不同，可以这样认为：农业规模化有助于提高新装备、新技术的推广应用。从目前的发展来看，由于四化同步的发展、相应政策体系的构建，以土地流转为代表的农业规模化正在快速发展，但是仍然需要一定的时间。

由于中国农业生产地区分布广阔，种植品种多样，使得与农业信息化相关的硬软件开发推广应用需要一定的磨合时间。以北京市的天安农业信息化系统为例，经过了一段时间的信息化建设，已经实现了包括农业生产、配送、销售、ERP在内的全程信息化管理，目前该系统只能覆盖到公司下属的农场和供应农户，品种也主要集中在蔬菜，其信息化投入一部分来源于企业自有资金，此外主要依靠政府相关项目资金支持。从全国角度，农业生产所包括的种植、养殖、捕捞等品种十分庞杂，由于存在特殊性，使得具有普遍性的农业信息化装备技术落地成熟需要较长时间。

（二）农业本身不具备快速资本深化的条件

中国农业现代化的本质实际上是农业资本深化，即新的农业资本与技术对传统农业劳动的替代，从而实现劳动生产率的提高。长期以来，东亚小农模式就是农业内卷化，农业劳动过密、无法产生有效积累，生产维持在土地边际产出为0的状态（黄宗智，2000），这也

使得在四化同步过程中，农业现代化似乎更容易吸收工业化与城镇化所带来的负面影响（当劳动力过密，土地边际产出为0时，产出最大化动机使得生产者往往会无视食品质量安全以及生产负外部性），如环境影响、食品质量安全等问题。改造传统农业的核心在于提高农业劳动生产率，因此农业资本深化就是中国农业发展的必然选择。矛盾之处在于，在资本深化过程中，农业部门既需要大量的资本投入，同时农业本身能够容纳的资本也相对有限，这一点有别于其他的产业部门。2016年，我国第一产业GDP总量6.4万亿元，第二产业GDP总量29.6万亿元，第三产业GDP为38.4万亿元，从产出水平大致可以看出，第一产业部门吸收资本的能力较为有限。

相对而言，目前中国互联网经济发展十分迅猛，经过了十几年的发展，除了形成一部分行业“独角兽”企业以外，以移动互联网为标志的新业态如雨后春笋般涌现，例如近期快速推广的共享单车的兴起。这些新业态的孕育与发展都依赖于大资本的充分参与，甚至在某些应用场景下出现过度资本化，从而导致非效率。在我国农业发展过程中，一直存在鼓励工商资本下乡的政策导向，但是从实际来看，这一进程较为缓慢，除了制度、基础条件等外部制约因素之外，农业实际上对资本的吸纳能力有限，使得农业本身不具备快速资本深化的条件。由于资本深化是农业信息化的主要动力因素，就此而言，我国农业信息化过程会持续一段时间。

二、农业信息化的路径选择

自信息化与互联网在国内迅速发展以来，信息化与互联网在传统行业中的作用一直都有很大的争议，特别是移动互联网的迅速发展，构建了对部分传统行业的颠覆式创新，使得“互联网+”的概念日趋泛化，“网络主导”成为信息化与互联网行业中的广泛共识，这一点也为投资领域所接受，企业融资的估值直接与网络运行数据（如DAU，Daily Active User日活跃用户数量）有关。在用户层面，信息化与互联网的主导作用是显著的，例如滴滴打车；但是对于大部分传统行业来说，特别是产品层面，信息化与互联网技术只能起到辅助作用。就农业的现状而言，信息技术与互联网不能孤立于

农业而存在，但是农业可以孤立于信息技术与互联网而存在，所以在中国农业信息化的路径选择上必须坚持“以农为本”。

（一）农业信息化服务于农业的经济生产

在目前以及未来较长的时期内，中国农业生产的主要矛盾仍然是农业的经济生产与农产品质量安全之间的矛盾，即生产与消费的矛盾。尽管2017年中央一号文件对农业供给侧结构性改革进行了系统性论述，强调“全面提升农产品质量和食品安全水平”，但是高成本的农产品质量和食品安全目标显然不是农业供给侧结构性改革的应有之意，也不符合当前的农业目标。由此可见，在现在及未来相当一段时期内，中国农业生产应当尽可能地在经济生产的条件下谋求农产品质量的提高，而农业信息化势必要顺应这样的发展需求。

从逻辑推断的角度，如果当前中国农业处于效率前沿面，那么在现阶段边际投入的增长并不意味着生产的有效性，而事实是，当前国际国内农产品基础价格倒挂，扣除政策保护的因素，国内外农业生产效率仍然存在一定差异。对应的现实情况是：不同主体、不同规模的农业生产或许都处于自身的效率前沿面，但是不同主体之间存在明显的效率差异，因此并不能假定中国农业整体处于效率的前沿面，所以边际投入的增长可以带来有效率的产出。根据农业信息化的现实发展，移动互联网、大数据、云计算、物联网既可以视作农业生产的技术进步，也可以视作农业生产的新投入品，在逻辑上完全可以推动农业的经济生产，包括安全农产品的经济生产。

（二）农业信息化拓展农业的内涵与外延

从农业生产来说，农业信息化可以作为技术进步与投入要素，提高生产效率，使得更高水平的经济生产成为可能，这在很大程度上协调了农业经济生产与农产品质量安全之间的矛盾。更为重要的是，除了对传统农业生产的效率提升之外，从用户层面，农业信息化将会扩展农业形态的内涵与外延。从生产者角度，由于农业信息化的介入，使得传统农业生产从经验模式逐步走向人工智能，“傻瓜农业”模式在很大程度上将会解放农业生产力，使得更多的乡村人口转向城市，从而推动工业化与城镇化发展。“谁来种

地”的生产主体问题得以有效解决，也是资本与技术对劳动的替代过程。通过农业信息化的发展，农业对劳动专业性的要求降低，使得城乡之间的生产要素逐步整合，从而推动“四化同步”。

传统意义上，农业生产只是作用于生物体的生命活动过程，即“从田间到餐桌”，起主要作用的是农业生产者，消费者的参与仅限于市场末端，即“用脚投票”，在过程中缺乏有效参与，所以只要出现食品安全的公共事件，一定会带来社会的恐慌情绪。农业信息化可以有效地解决农业生产中的消费者参与问题，增加全过程的产需交互，改善信息不对称行为。如果生产作为农业的内涵，那么消费参与则是农业的外延，农业生产与农产品消费形成了完整闭环，在未来，由于农业信息化的介入，这一闭环将转化为开环，农业必将承载更多的期待与想象。

三、农业信息化的发展图谱

（一）动力机制与扩散机制

随着农业信息化的逐步扩张，其发展图谱也逐渐呈现出来，可以从动力机制与扩散机制两个维度进行描绘。就动力机制而言，莫过于政府与市场两个层面。长期以来，政府针对农业信息化、农产品电商等关键词进行了大量的投入，也取得了预期的效果，主要是技术示范与应用推广，但是针对中国广袤的农村与庞杂的农业而言，农业信息化的主要内生动力仍然是依靠市场力量。例如，天安农业与浙江省临安市的白牛村之间的对比，天安农业经过了长期大量的信息化投入之后，作为一个农业信息化的样板，不仅可以发挥示范作用，也能够将投入转化为市场实绩，但是关键问题在于这样的个案难以完全重复，主要原因在于政府投入的有限性和不可持续性，技术选择的复杂性与应用的专业性；浙江临安市的白牛村以淘宝为平台销售山核桃等干果，使用的互联网与信息技术并不复杂，但是在带动当地农民增收致富、促进当地农业生产与经济增长方面起到了巨大作用，也具备很强的可复制性，可以观察到，以淘宝为平台的淘宝村在国内如雨后春笋地发展起来。

从动力机制来看，政府与市场都是农业信息化的动力因素，但是从扩散机制来看，由市场选择的技术模

式更利于扩散，而政府选择的技术模式则更利于示范。在目前的发展阶段，两者的积极意义同时存在，大量新技术、新应用的推广仍然有赖于公益性的政府投入，而培育农业生产者的行为习惯则依赖于市场化的技术选择。简而言之，“自上而下”与“自下而上”的机制需要同时存在。

（二）淘汰机制与更新机制

农业信息化虽然只是农业现代化的一项指标，其包含的具体内容已经十分丰富。无论是政府选择还是市场选择，农业信息化的技术应用自身将会通过竞争实现淘汰并完成更新，在这一过程中，起主导作用的应当是市场选择。例如，从传统的种植与养殖来说，生产者往往不愿意选择政府指定并带有补贴性质的种子、疫苗、冻精等投入品，主要源于相应政策红利中长期存在精英俘获机制，使得政府选择成为一种逆向选择。对于农业信息化而言，并不存在系统性的政策偏向与政府选择，所以技术淘汰与更新主要通过市场决定，在很大程度上，通过市场竞争实现的技术与装备的淘汰与更新将会促进农业信息化发展。例如在淡水养殖中的物联网应用、自动投食器、自动增氧泵、水质感应器等经历了多个发展阶段，逐步从特殊性走向一般性。

从农业信息化的淘汰机制与更新机制出发，装备与技术应用，硬软件结合势必从特殊性走向一般性。其原因在于，在中国的种植结构中，占据绝对地位的是大田作物，大田作物对于一般性的农业信息化技术需求相对有限，例如物联网与智能装备，主要仍然是直接作用于农业生产，提升生产效率的装备与技术。相对而言，小规模的高价值经济作物与养殖对

农业信息化的需求是全方位的，这也意味着农业信息化的起点往往从一个特殊的领域开始，通过淘汰与更新使之逐步适应更一般性的农业生产，在这一过程中农业信息化的成本逐步降低，应用更加广泛。

四、结束语

中国农业作为一个具有复杂形态和宽广纵深的古老行业，在当前新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化的背景下，如何充分利用信息化技术的优势，发挥互联网的作用，是一个热议的社会话题。本文从农业信息化的变量沉淀、路径选择、发展图谱三个视角进行研究，农业信息化的发展不能脱离时代背景，要充分考虑时间这个慢变量对深刻变革的影响，如同中国渐进式改革的战略思路；对于相应的发展路径，需要充分考虑到“以农为本”的信息化道路，是信息化改造传统农业的路径，从事实和理论两个角度，皆不存在信息化对传统农业的颠覆；最后，从农业信息化发展的机制层面，从动力与扩散机制来看，现阶段需要政府与市场两只手共同推动，但是从淘汰与更新机制来看，则需要充分发挥市场的决定性作用，通过有效地淘汰来实现充分更新，从而实现农业信息化的健康稳定发展。

值得重视的是，对于多元化的农业生产经营形态，包容性增长提供了一条稳定转型的发展思路。但是在这一过程中，小农经营层面的道德风险与社会需求的矛盾，可能会累积到政府层面农业的经济生产与农产品质量安全的矛盾。对于这一矛盾，农业信息化提供了一种缓和矛盾的可能，有必要充分地利用。**完**

参考文献

- [1] 房宁. 农业部副部长屈冬玉: 合力推动“互联网+”现代农业[N]. 农民日报, 2015-11-09 (002).
- [2] 张红宇. 发挥新型农业经营主体对改革的引领作用[N]. 经济日报, 2017-02-10 (015).
- [3] 黄宗智. 长江三角洲小农家庭与乡村发展[M]. 北京: 中华书局, 2000.