

初创企业视角下中美等国家农业信息科技发展的趋势

林广毅, 王应宽

农业农村部规划设计研究院, 北京 100125

摘要 通过对215家国内外农业信息科技类初创企业的业务及应用的信息技术进行国别、产业环节、所应用技术等多角度的综合分析,探讨了当前中美等国家农业信息科技的发展趋势。结果显示,物联网、大数据、云计算、人工智能、图像处理等技术及无人机、机器人等新型设备将会成为现代农业产业发展的重要驱动力;当前农业信息科技创业创新的主要产业环节是农产品生产管理服务,其中精准种植、生产决策建议及农事安排是种植业生产管理服务企业主要提供的3大类服务;美国等发达国家在农业信息科技领域仍是领跑者,尤其注重于精准种植、动物健康养殖与监测等方面;中国当前在农业信息科技的应用上以产业体系完善为主,企业技术实力上与美国等发达国家仍有较大差距。为此,建议现阶段中国需要充分发挥信息科技的潜力,加快完善现代农业产业体系和生产体系,尤其是农业信息科技创新创业的金融服务体系和技术成果转化服务体系;同时还要进一步加大对农业信息科技的支持力度,重点聚焦于农业生产管理环节的物联网、大数据、人工智能和机器人等高端信息技术与装备的研发和应用,以加速缩小与美国的差距。

关键词 农业信息科技;农业信息化;现代农业;精准农业

近年来,随着信息技术的快速发展,农业这个具有几千年历史的传统产业正掀起一轮革新浪潮,不仅成了诸多国家的政策支持重点之一,也成了资本市场竞相追逐的新热点。据美国硅谷风险投资数字智库CB Insights的数据显示,2017年全球有超过7亿美元的风险资金投向了农业科技企业,交易达到147笔(截至2017年11月2日),而在2013年这2项数据仅为5700万美元和41笔,年复合增长率分别为89.5%和37.6%^[1]。这些投资主要集中于农场管理软件、农业生产数据采集与分析、传感器、机器人和无人机、智能灌溉、新型智慧农场,以及以电子商务为代表的农产品市场。另据

美国专注于农业和食品行业的在线风险投资平台Ag-Funder的报告显示,2017年全球在农业和食品领域的投资额达101亿美元,较2016年增加29%,其中主要包括农业生物技术、农场管理软件、农用机器人与设备、生物能源与生物材料、新型农业、供应链技术、农产品交易市场、创新食品、线下线上零售和餐饮服务等^[2]。

在气候变化、水资源短缺、生态环境脆弱、世界粮食供应不足、食品安全问题频发、劳动力减少等背景下,随着以互联网(尤其是移动互联网)、物联网、遥感、大数据、人工智能、基因测试和基因编辑等为代表的新一代信息技术的迅速发展,由信息科技驱动的新一轮

收稿日期:2018-04-23;修回日期:2018-05-27

基金项目:农业部中美农业科技创新与合作信息网络平台建设基金项目(2130114)

作者简介:林广毅,博士后,研究方向为农业信息化,电子信箱:gylin97@163.com;王应宽(通信作者),编审/研究员,研究方向为农业机械化与信息化,电子信箱:wangyingkuan@163.com

引用格式:林广毅,王应宽. 初创企业视角下中美等国家农业信息科技发展的趋势[J]. 科技导报, 2018, 36(11): 22-31; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2018.

农业革命正在拉开帷幕。但从现有研究文献看,对于国内外农业信息科技的应用现状和发展趋势,有些文献着重分析某项技术在农业领域的应用情况(如3S^[3-4]、物联网^[5]、大数据^[6-7]、无人机^[8-10]、机器人^[11-14]等),有些文献分析某个企业或某项新技术^[15],有的则聚焦于某个国家^[16-20],还有些文献从宏观的层面对中国情况进行定性分析^[21-25],从国内外农业信息科技初创企业这个角度进行分析的文献较少。为此,本文分析近几年国内外农业信息科技类创业型企业的情况,以探讨信息技术在农业领域的应用趋势。

1 分析思路与方法

以下通过国内外主流的涵盖农业的或专注于农业的企业创业融资方面的网站,有针对性地收集最近两年这些网站报道的农业信息科技领域的初创企业,并从国别、产业环节、服务内容、应用技术等多个角度对这些企业进行统计分析。

具体分析方法如下:1) 通过所设定的目标网站收集最近两年被报道过的农业信息科技领域的初创企业,筛选原则是以农业信息技术为其核心技术的产品生产或服务的企业。2) 对所收集的企业进行相应的信息记录,如该企业(总部)的注册国家、所处行业、所处产业环节、所提供的服务内容、所应用的信息技术等。3) 根据所记录的类别进行分类统计,并进行单角度或多角度的比较分析,例如这些初创企业在各国的分布,以及各国的初创企业主要集中于哪些产业环节,提供哪些服务,应用哪些信息技术等。

研究中,行业分为种植业、畜禽养殖业和水产养殖业。

产业环节按照产前、产中和产后的思路划分为:土地确权流转、农业金融保险、新型农用设备生产(主要包括农业物联网设备)、新品种开发、农产品生产管理服务、农产品分级分拣、农产品仓储物流、农资销售、农产品销售、农村电商10个环节。需要指出的是,笔者没有将应用农业信息技术进行农产品生产的农产品生产企业作为研究对象,因为这类企业并不是以农业信息科技的推广或服务为主要业务。

按照上述产业环节的划分,发现很大一部分企业集中于农产品生产管理服务领域。为了能更清楚地了

解这些企业主要服务于哪些环节,或者在农产品的生产管理过程中主要应用信息技术来提供哪些服务,根据不同行业依据农产品生产过程所包括的具体活动来划分具体的服务内容。其中,种植业的生产管理服务内容包括:农资购买、产业及遥感数据分析、环境及气候监控、健康监测分析、灌溉管理、施肥用药管理、农事安排/记录、农技咨询指导、农机租赁、产量或价格的预测分析或种植计划指导建议(简称“预测/建议”)、产品销售服务;养殖业(包括畜禽养殖和水产养殖)的服务内容包括:健康监测分析、饲养管理、产量或价格的预测分析或养殖计划指导建议(简称“预测/建议”)及市场信息服务。

具体应用的信息技术包括:互联网、物联网、图像处理(包括遥感图像分析)、大数据(包括产业、市场等海量数据的采集分析)、人工智能、云技术、区块链和自动控制(包括变量投入技术)等。需要指出的是,这个划分并不是很严谨,如物联网包含图像处理技术,人工智能也包括大数据分析等,但本文之所以按上述方式划分,是为了尽可能呈现有关现代农业所应用的信息技术的更多细节。另外,鉴于农用无人机和农用机器人等新型农用设备的研发和应用情况,还单独考虑了这2种设备。

2 数据来源说明

本文分析的企业主要来自CB Insights、AgFunder、36氪等网站(分别为www.cbinsights.com、agfunder.com及36kr.com)的相关报道,共有215家。这215家初创企业仅为全球农业信息科技领域所有初创企业的一个缩影,且受来源限制,这些企业的构成并不能真正反映各国及各产业环节的真实比例。例如,受作者所处地区的限制,中国企业的占比相对其他国家偏大,而由于国外企业主要来源于美国的2家机构,因而美国企业相对于除中国外的其他国家也很可能偏多。但在作者所能获得的信息来源中,上述来源是相对较为全面和客观的。在这些限制情况下,为了让此项研究更具可行性,依据设定的筛选条件:报道时间为2016—2017年,业务范围为农业生产及服务领域,主要业务应用了信息技术,初创型企业等,尽量客观地从上述网站采集筛选尽可能多的相关企业。

3 分析与结论

3.1 美国仍是农业信息科技创业最活跃的国家

从企业数量上看,以美国和中国居多,均为77家,其他国家共有61家(图1)。由于数据采集来源的问题,中美两国的企业数量占比与其在全球范围内的实际占比相比会偏大,而与美国相比,中国的占比偏差(偏大值)更大。与美国相比农业信息科技类初创企业。考虑到美国和中国的经济实力(2017年两国名义GDP分别约占全球的25%和15%)、两国的农业产值及近几年在信息科技创业创新方面的活跃度,笔者认为在所收

集的全部企业中(主要来自CB Insights、AgFunder两家网站),美国企业的曝光率应该是除中国外其他国家企业曝光率的2~3倍,保守认为是3倍,因而美国的企业数取1/3,而中国企业的曝光率是除美国外的其他国家企业曝光率的4~5倍,保守认为是5倍,取1/5,其他国家不变,则可以得出美国占比25%,中国15%,其次是印度和英国,分别为10%(图2)。可见,从数量上看,美国仍是农业信息科技创业创新最活跃的国家。中国在数量上处于第二,相对于其他国家也有一定优势,虽然近年来农业信息科技领域的创业热情高涨,但与美国仍有较大差距。

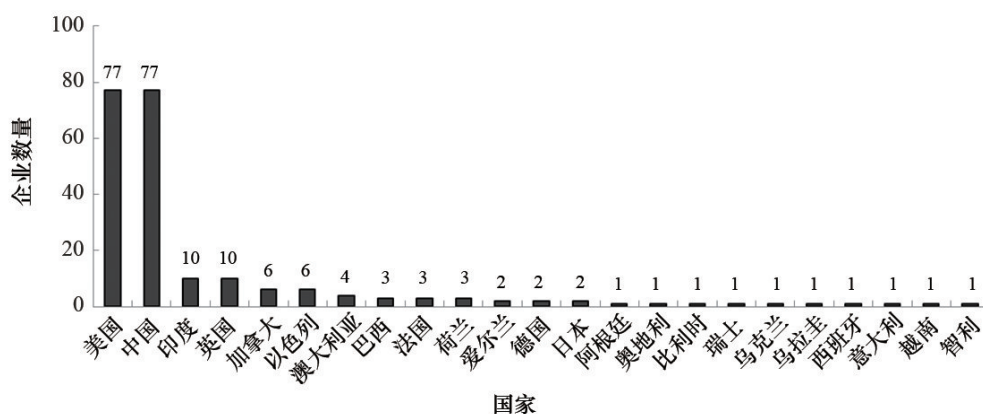


图1 各国农业科技信息类初创企业数量

Fig. 1 Agri-IT start-up number in each country

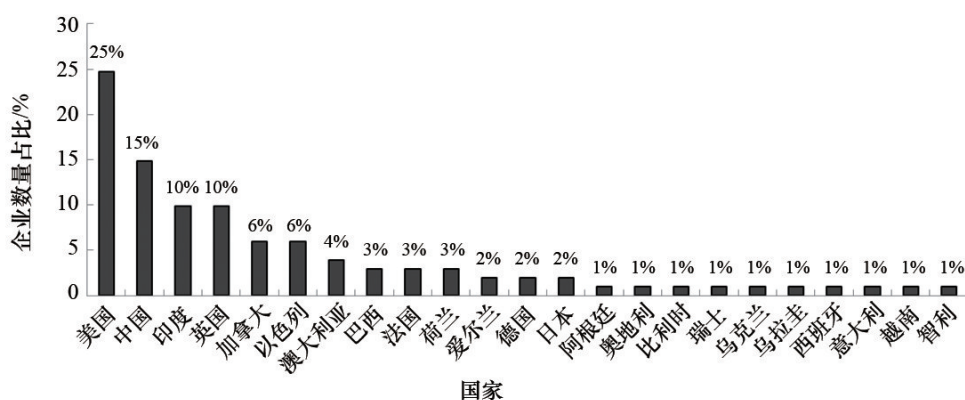


图2 调整后各国农业科技信息类初创企业数量占比

Fig. 2 Proportion of agri-IT start-ups in each country after adjustment

3.2 农业信息科技创业创新的主要产业环节是农产品生产管理服务

从产业环节上看(图3),农产品生产管理服务环节的企业共有126家,占比达58.6%;其次是涉农产品销售

(包括农资产品销售、农产品销售及农村电商)占比22.3%;新型农用设备生产占比9.3%;农业金融保险占比4.2%。可见,农业信息科技领域的创业创新主要集中于农产品生产管理服务环节,其次是涉农产品销售。

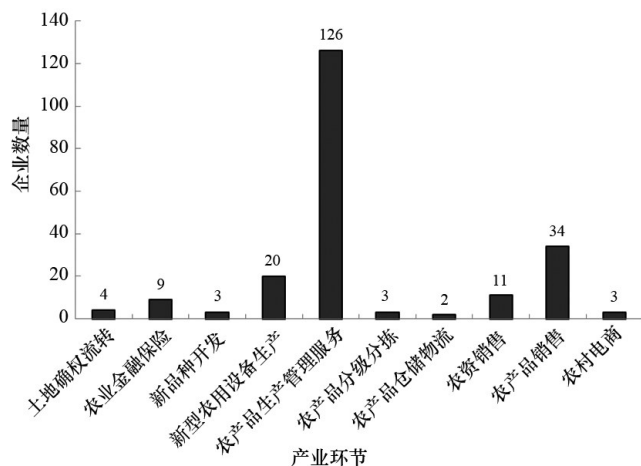


图3 全球农业信息科技初创企业在各产业环节上的分布

Fig. 3 Distribution of global agri-IT start-ups in the industry chain

3.3 美国等发达国家聚焦于精准农业,中国的重心仍在于完善产业体系

若把创业企业按照所在地分为美国、中国及其他国家(图4),美国企业创业方向主要集中于农产品生产管理服务,新型农用设备生产及新品种开发也有较大优势;中国企业则侧重于涉农产品销售、农产品生产管理服务及农业金融保险。

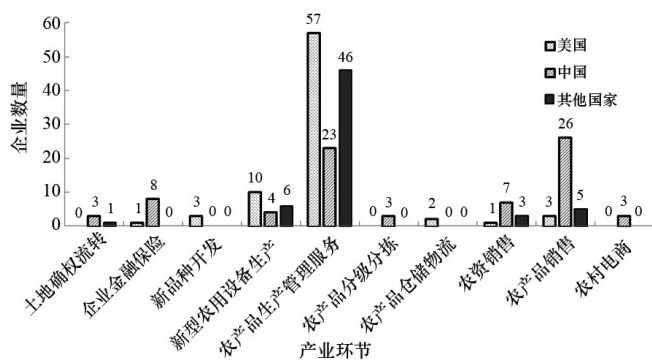


图4 中美等不同国家的农业信息科技初创企业在各产业环节上的分布

Fig. 4 Distribution of agri-IT start-ups of US, China and other countries in each part of the industry chain

从上述结果看,美国由于农业机械化发展水平较高,农业流通体系、农业基础设施及金融保险服务体系比较完善,因而在基础支撑、农产品流通等方面并没有存在太多需要消除的“痛点”。反倒是随着信息技术的不断发展,美国作为精准农业的先行者,至今仍在致力于提高农业生产管理的精准程度,以便解决大规模农业生产最关心的效率和成本问题。实际上,美国的57

家农产品生产管理服务企业绝大部分均致力于此,只是使用的方式和技术手段不同而已;而美国的10家新型农用设备生产企业均聚焦于精准农业生产管理设备的生产(包括4家农用机器人生产企业),还有3家则致力于开发可在减少农药或肥料投入的情况下提高产量和质量的农作物新品种开发或相关服务。中美以外的其他国家的情况类似,只是由于其中包含了印度等发展中国家,涉农销售企业偏多(其中印度占4家),但总体来看,仍聚焦于精准农业领域。

反观中国,情况则有所不同,虽然农产品生产管理服务类企业数量相对并不算少(23家),但涉农产品销售、金融保险及农产品分级分拣等领域的企业相对于其他国家(包括美国)显得尤为突出,这反映了中国的农产品、农资流通体系和农业农村金融保险服务体系仍有很大的完善空间。而精准农业设备、新品种等的开发似乎显得“没那么紧迫”。

而在行业上,单就农产品生产管理服务来看,有112家企业主要服务于种植业,11家主要服务于畜禽养殖业,3家主要服务于水产养殖业。从这个数据看,种植业是当前及今后一段时期内农业信息科技创业创新的重点。下面将对这126家企业的服务内容展开进一步分析讨论。

3.4 精准种植、决策建议及工作安排是种植业生产管理服务企业主要提供的3大类服务

农资购买、产业及遥感数据分析、环境及气候监控、灌溉管理、施肥用药管理、农事安排/记录、农技咨询指导、农机租赁、产量或价格的预测分析或种植计划指导建议、产品销售:在112家种植管理服务企业中,其中有52家提供环境及气候监控服务(46.4%),41家提供植物健康监测分析服务(36.6%),40家提供产量或价格的预测分析或种植计划指导建议(35.7%),31家提供农事安排或记录(27.7%),28家提供灌溉管理(25.0%),15家提供产业及遥感数据分析服务(13.4%)等(图5)。其中,“产业及遥感数据”主要指的是通过互联网或物联网采集的产业数据,以及卫星遥感或无人机采集的图像数据等。另外,在此仍然包括农资购买服务和农产品销售服务,这是因为有些企业在提供农作物监测管理或数据分析服务的同时,也提供了这两项服务当中的一项或两项,这也说明信息科技的发展给传统的行业分工带来了新的改变,既促进了一些产业环节的融合,也催生了一些新的专业分工。

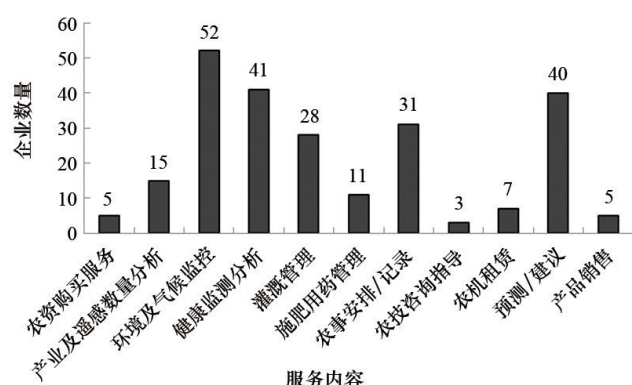


图5 种植业(含林业)领域的生产管理服务类企业的服务内容分布

Fig. 5 Distribution of production service start-ups providing services in planting industry

从服务内容来看,上述112家企业主要提供以下4类服务(图6)。

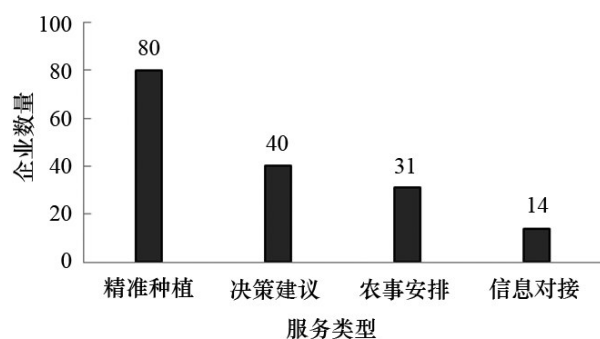


图6 种植业生产管理服务类企业的四类服务所涉及的企业数量

Fig. 6 Numbers of production service start-ups in planting industry providing one of the four major services

1) 精准种植服务:即采用遥感、无人机或传感器等手段监测分析气象、环境(包括土壤的成分、酸碱度和水分,以及空气和温度等)、植物健康(包括病虫害、植株状态、长势等)等,并提供相应的灌溉管理、施肥用药管理或指导,甚至是预测分析或指导建议。这类企业的主要目的是简化种植人员的工作,提升工作效率,进而提高产量质量、降低成本。这类服务涉及80家企业。

2) 决策建议服务:即通过市场动态、气候变化及全球作物遥感图像等大数据的采集和分析,为种植户提供种植品种、收割时机、销售时机或方式等方面的建议,从而增加用户的收益。这类服务涉及40家企业。

3) 农事安排服务:即将种植操作流程化,帮助种植

人员进行工作安排,优化流程,节省时间。这类服务涉及31家企业。

4) 信息对接服务:该服务侧重于农业技术专家、农资或农产品的市场对接服务,如农技服务、农机具租赁、农资或农产品的交易等。这类服务涉及14家企业。

3.5 国外企业相对国内企业更偏向提供生产决策建议和农事安排服务

将112家企业按照美国、中国和其他国家进行划分,并将各地区提供每类服务的企业数量除以该地区企业的数量(归一化处理),结果如图7、图8所示。从图7可以看出,相对于美国及其他国家,中国的企业更偏向于提供农资购买服务、产品销售服务、农技服务、灌溉管理和环境监测分析,而国外企业则更偏向于提供植物的健康监测分析、生产活动安排或记录、分析预测或指导建议。

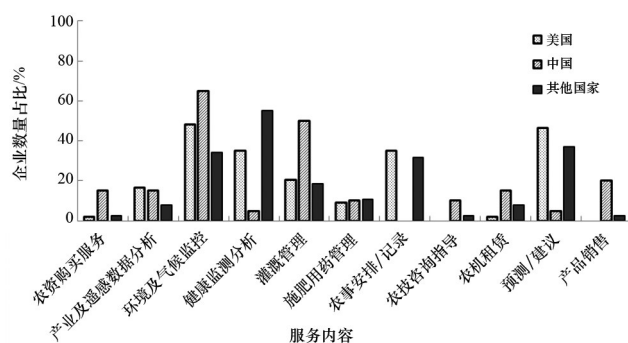


图7 各地区种植业(含林业)领域的生产管理服务类企业的服务内容分布

Fig. 7 Numbers of American, Chinese and other countries' production service start-ups in planting industry providing services

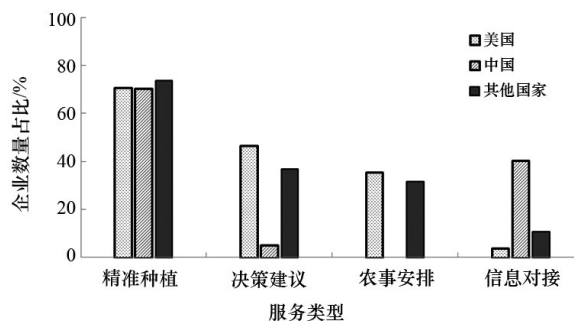


图8 各地区种植业生产管理服务类企业的四类服务所涉及企业的分布

Fig. 8 Number of American, Chinese and other countries' production service start-ups in planting industry providing one of the four major services

若按照上述四大类服务进行划分,可以明显看出国外企业相对更多地提供决策建议服务和农事安排服务,而中国的企业在信息对接服务方面数量占比更大(图8)。

3.6 动物健康监测分析是国外畜禽养殖业信息科技企业关注的重点

在11家畜禽养殖领域的生产管理服务企业当中,3家来自美国,荷兰和日本各2家,澳大利亚、巴西、印度、中国各1家,可见当前该领域的创业创新仍以欧美日等国家为主导。

从服务内容上看,在这11家企业中,6家提供产量或价格的预测分析或养殖计划指导建议服务,3家提供饲养管理服务,2家提供市场信息服务(图9)。

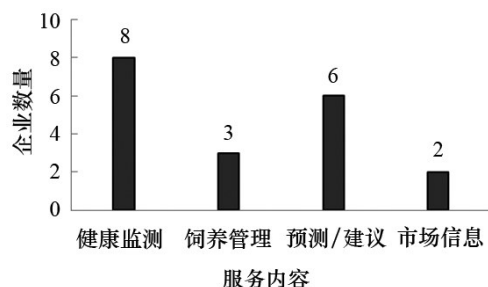


图9 畜牧业领域的生产管理服务类企业的服务内容分布

Fig. 9 Numbers of production service start-ups in animal husbandry providing services

另外,在水产养殖领域的生产管理服务类初创企业只有3家,其中英国有1家,中国有2家,这些企业均主要提供水体环境监控(如水温、含氧量等)、鱼类健康监测及自动化喂养等。

3.7 图像处理、大数据、人工智能等技术是继物联网之后的新热点

互联网(含移动互联网)、物联网、图像处理(包括遥感图像分析)、大数据(包括产业、市场等海量数据的采集分析)、人工智能、云技术、区块链和自动控制(包括变量投入技术):按照前述技术划分方式,对全部215家企业所应用的技术进行统计整理,得到应用每类技术或设备的企业数量(图10)。

显而易见,互联网应用率最高,162家企业,达到75.3%;其次是物联网,88家企业,达到40.9%。之后是大数据、人工智能和图像处理,应用的企业(占比)分别为58(27.0%)、53(24.7%)和40(18.6%)。应该说,大数据、人工智能和图像处理技术正处于快速发展期,这将

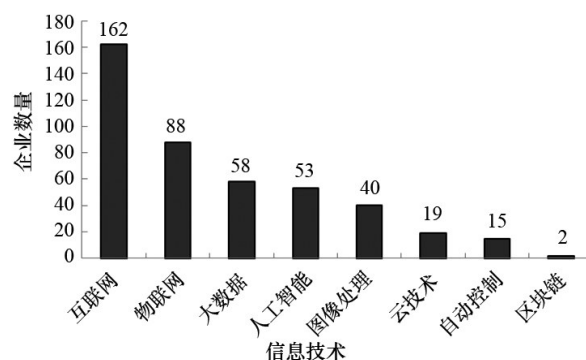


图10 中美等国农业信息科技类企业主要应用的信息技术分布

Fig. 10 Numbers of global start-ups using one kind of information technology or equipments in American and China

是今后几年内可取得显著应用成效的新一代信息技术。而云技术(包括云计算、云存储等)、自动控制将会在上述3项技术的带动下得到更广泛、更深入的应用。相比之下,区块链等具有大范围应用的发展阶段还有一段距离。另外,还有22家企业涉及无人机生产和应用,7家企业专注于农用机器人的开发。笔者认为,随着人工智能技术的进一步发展,上述技术和设备将会掀起新一轮的农业生产方式改革。

另外,从技术的发展趋势看,各种技术越来越多地被结合起来应用。例如,有54.5%的物联网应用企业同时也用到了互联网技术,50.9%的人工智能应用企业用到了大数据技术,77.5%的图像技术应用企业同时用到了大数据技术等。

3.8 美国企业的技术实力远强于中国及其他国家

从绝对占比看(各地区应用某项技术企业的数量除以应用该项技术的全部企业的数量)(图11),美国在自动控制、图像处理、人工智能、大数据及物联网领域均具有较大优势,其中除了物联网(46.6%)外,其他几项占比均超过50%。而农用机器人和农用无人机企业的占比分别为100%和68.2%。中国则在互联网技术的应用上相对较为突出(40.9%),这与中国在农资和农产品的销售及农业互联网金融等领域的企业较多是相符的(需要指出的是,虽然中国在区块链的农业应用方面绝对占比100%,但由于此项技术的应用企业较少,且中国的两家企业对该项技术的具体应用水平上存在一定疑问,因而此项数据并不具备说服力)。相对而言,中国农业企业在应用其他信息技术进行创业创新的空间还很大,尤其是人工智能、大数据、图像处理等技

术。因此,从整体上看,美国企业的技术实力较中国及其他国家具有较大的优势。

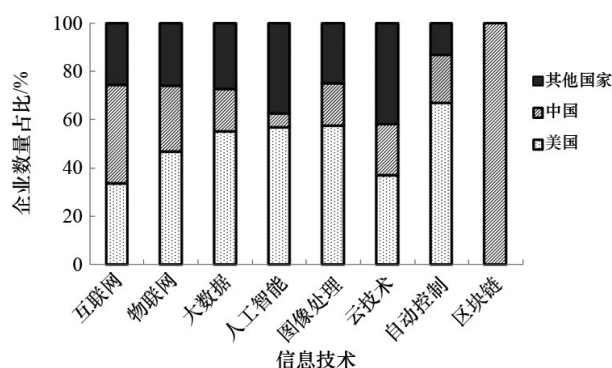


图 11 美国、中国及其他国家的农业信息科技类企业的各项技术应用的绝对占比

Fig. 11 Proportions of American, Chinese and other countries' start-ups using one kind of information technology or equipment

从相对占比看(各地区应用某项技术的企业的数量除以该地区的企业总数,可理解为各地区自身的技术应用构成)(图 12),美国农业企业已经从互联网和物联网阶段逐渐过渡到了以大数据、人工智能、图像处理等新一代信息技术为代表的新阶段。相比较而言,中国仍处于互联网阶段,正在向物联网阶段发展,但就当前的情况来看,今后几年内中国农业企业整体上仍将处于以互联网技术应用为主的发展阶段,这与中国的农业产业体系是分不开的。

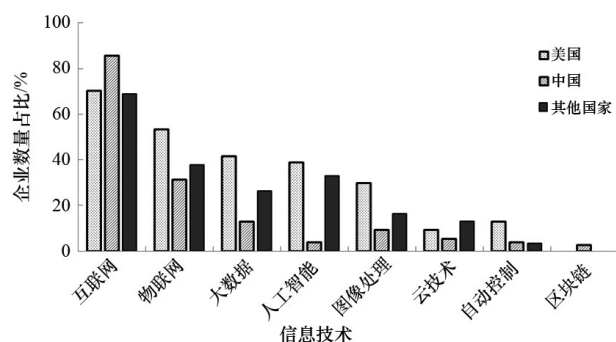


图 12 美国、中国及其他国家的农业信息科技类企业的各项技术应用的相对占比

Fig. 12 Proportions of start-ups using one kind of information technology or equipment in US, China and other countries

4 讨论与建议

从技术发展趋势上看,物联网、移动互联网、大数据、云技术、人工智能、图像处理(包括遥感、光谱信息

技术等)等技术,以及无人机、机器人等新型设备将会在现代农业中发挥越来越重要的作用。其次,这些技术将会越来越多地被结合起来使用,如定位技术与变量投入技术(variable rate technology, VRT)、互联网与物联网、人工智能与大数据、遥感技术与人工智能等。

从国家层面看,美国与中国作为全球农产品生产与消费的大国,在农业信息科技领域的创新创业都很活跃,尤其是美国,由于其完善的现代农业产业体系和金融产业体系,以及雄厚的信息科技实力和经济实力,不管是在农业信息科技领域的初创企业数量,还是在这些企业的信息技术实力,都充分表明美国仍然是以信息科技为代表的现代农业改革创新浪潮中的领跑者。

反观中国,虽然近几年互联网(尤其是移动互联网)普及和应用发展很快,信息科技给人们的生活和消费方式带来了非常大的改变,而且随着中国农业发展进入从追求产量逐渐向追求质量转变的新阶段,农业信息化再次成为农业部门要重点推动的工作之一,在市场上也掀起了一股农业信息化的新热潮,涌现出了一大批农业信息科技初创企业;但是,不管从技术实力,还是从规模和影响力看,中国与美国仍有较大差距。当然,这种差距在一定程度上要归因于两国国情及农业发展阶段的不同,不过在信息时代,如果不能优先在技术基础实力上实现追赶,则很可能会在最终的农产品市场的竞争上越来越处于劣势。

因此,中国应当加快以下几方面的工作力度,以促进农业信息科技快速发展,增强农业信息科技实力,提升中国在国际农产品市场上的竞争力。

4.1 充分发挥信息科技的潜力,加快完善农业产业体系

相比于以农场为主要生产组织形式的美国等发达国家,中国仍以小户生产为主,这对于以服务于生产大户或大农场的一些信息科技企业(如卫星遥感图像分析服务)来说,在中国可能还不具备支撑此类业务的足够市场空间。再如,中国的仓储物流体系(尤其是冷链物流体系)、农产品生产加工标准、质量检测监管体系、金融保险服务体系等与美国等发达国家相比也存在着相当的差距,而这些却是限制中国农业整体发展水平的主要因素,也是限制农业信息科技发展的重要因素。

为此,2018年中央一号文件《中共中央 国务院关于实施乡村振兴战略的意见》也提出了要加快完善现代农业产业体系。那么应该如何完善农业产业体系?笔者认为,首先应当看到中国农业当前存在的问题实

际上也是促进中国农业产业升级的潜在机遇,更是企业取得发展突破的良机。所以,应当立足于中国的实际国情,瞄准整个产业体系中的痛点,创新应用现有的信息技术,从而加速现代农业产业体系的完善步伐。实际上,中国的农业信息科技方面的初创企业已经瞄准了中国农业产业体系存在的小农户的产品销售、农资购买、融资服务等方面的难题。加上政府在农村土地改革、农产品质量监管等众多方面频频发力,笔者认为中国的农业正走在正确的发展道路之上。需要做的就是要继续完善整个农业发展环境,鼓励农业信息科技企业继续探索创新,进一步发挥信息科技的巨大潜能,只有这样才能加快完善现代农业产业体系。

4.2 加快完善农业信息科技创新创业的金融服务体系

在现代经济体系中,一个产业的发展壮大离不开金融服务的支持,农业领域同样如此。在所分析的238家国内外企业中,大部分国外企业都获得了风险资本的支持,尤其是美国的企业。当然,与中国等发展中国家相比,美国等发达国家的金融服务体系更为完善。虽然中国近几年的风投机构不断增加,但从整个行业来看还处于成长阶段,跟风追热点等现象时有发生,这并不利于新兴产业的长期发展。为此,除了鼓励金融机构加大对农业信息科技企业的支持力度之外,还需要通过设立引导基金、孵化器等方式增加“国家队”在该领域的影响力,以引导整个行业更加健康有序地发展。

4.3 加大对重点领域的技术研发支持力度,完善技术成果转化服务体系

从上述分析看,中国在大数据、人工智能、图像采集处理、机器人等技术和设备的开发和应用方面相对较为滞后。虽然这与中国的农业发展阶段和农业生产组织形式有一定的关系,但是要看到这些技术未来将会在现代农业中发挥更大的作用。因此,如果现在不加快研发,未来的市场很可能会被其他国家的企业所占据。因此,鉴于中国的具体国情,我们认为首先应当在政府层面加大对包括上述技术在内的重点技术的研发支持力度。例如,设立专门的科研基金,用于支持高等院校、研究机构及农业领域的高新技术企业等开展上述方面的研究;鼓励农业企业与信息科技企业加强研究合作等。

其次,还要加快完善技术成果转化服务体系。例如支持企事业单位创办服务于农业信息科技成果转化的平

台;鼓励金融机构创办聚焦于农业信息科技的投融资服务平台(类似于AgFunder等);鼓励高校院所的农业信息科技人才创业等。

4.4 重点加强对服务于农业生产管理环节的信息科技企业的支持

从农业发展规律看,一个国家的农业综合实力最终决定于农业生产管理水平。目前,中国的农业信息科技初创企业更多集中于农业流通环节,在可提高农业生产效率和质量的设备及系统的研发和应用方面,中国与美国等发达国家差距较大。为此,政府应当加强引导,有侧重地加大对农业生产管理环节的信息科技企业的支持力度,尤其是具有领先性或前瞻性信息技术的企业。例如,设立农业高端信息技术企业发展基金,用于支持高端信息技术企业发展。

5 结论

从全球范围看,农业信息科技正处于爆发期,新技术和新应用层出不穷,在现代农业产业中发挥越来越重要的作用,尤其是物联网、大数据、云技术、人工智能、图像处理等技术及无人机、机器人等新型设备将会成为现代农业发展的重要驱动力。在产业环节方面,当前的农业信息科技创业创新主要集中于农产品生产管理服务,尤其是精准种植、生产决策建议、农场管理及动物健康监测。从地区看,美国等发达国家在农业信息科技领域仍是领跑者,这些国家主要聚焦于以信息数据采集分析为基础的精准种植和精准养殖,尤其是美国的农业科技类企业在技术方面具有较大领先优势。中国现阶段则是以完善农业产业体系为主,虽然也正在经历农业信息科技的爆发期,但是从企业数量及技术实力上还与美国存在相当大的差距。

因此,当前,中国需要充分发挥信息科技的潜力,加快完善农业产业体系,尤其是完善服务于农业信息科技创新创业的金融服务体系和技术成果转化服务体系;同时要继续加大对农业信息科技的支持力度,重点支持农业生产管理环节的物联网、大数据、人工智能等高端信息技术的研发和应用。以中国现有的信息科技实力和发展速度,只要把握好未来的方向,并加以适当的政策引导,中国的农业信息科技发展水平将会不断缩小与美国之间的差距,甚至在不久的将来赶上美国。

参考文献 (References)

- [1] CBINSIGHTS. Ag Tech Heats Up: 5 trends shaping the future of farming & agribusiness[EB/OL]. (2017-12-12) [2018-04-10] <https://www.cbinsights.com/research/agtech-trends-shaping-the-future-of-farming-expert-intelligence/>.
- [2] AgFunder. Agrifood tech funding report: Year review 2017[R]. [2018-04-09]. <https://agfunder.com/research/agrifood-tech-investing-report-2017>.
- [3] 李强, 李永奎. 我国农业机械GPS导航技术的发展[J]. 农机化研究, 2009, 31(8): 24-244.
Li Qiang, Li Yongkui. The GPS-navigation technology of farm machine in China[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2009, 31(8): 242-244.
- [4] 高珍. GNSS技术应用于精准农业——《Inside GNSS》专访美国俄亥俄州州立大学农业专家 John Fulton 博士[J]. 卫星应用, 2015(8): 55-56.
Gao Zhen. GNSS and precision farming: An interview of Dr. John Fulton, Ohio State University from Inside GNSS[J]. Satellite Application, 2015(8): 55-56.
- [5] 田宏武, 郑文刚, 李寒. 大田农业节水物联网技术应用现状与发展趋势[J]. 农业工程学报, 2016, 32(21): 1-12.
Tian Hongwu, Zheng Wengang, Li Han. Application status and developing trend of open field water-saving Internet of Things technology[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2016, 32(21): 1-12.
- [6] 谭长国. 大数据农业的发展现状、问题与对策[J]. 商业经济, 2016(12): 17-18, 26.
Tan Zhangguo. The current situation, development trend and countermeasures of big data agriculture[J]. Business Economy, 2016(12): 17-18, 26.
- [7] 米春桥, 彭小宁, 米允龙, 等. 农业大数据技术研究现状与发展趋势[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(34): 235-237.
Mi Chunqiao, Peng Xiaoning, Mi Yunlong, et al. Research status and development trend of agriculture big data technology [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2016, 44(34): 235-237.
- [8] 张志云, 李长贺. 无人机技术在现代农业中的应用[J]. 农业工程, 2016, 6(4): 23-25.
Zhang Zhiyun, Li Changhe. Application of unmanned aerial vehicle technology in modern agriculture[J]. Agricultural Engineering, 2016, 6(4): 23-25.
- [9] 王利民, 刘佳, 杨玲波, 等. 基于无人机影像的农情遥感监测应用[J]. 农业工程学报, 2013, 29(18): 136-145.
Wang Limin, Liu Jia, Yang Lingbo, et al. Applications of unmanned aerial vehicle images on agricultural remote sensing monitoring[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2013, 29(18): 136-145.
- [10] 杨陆强, 果霖, 朱加繁, 等. 我国农用无人机发展概况与展望[J]. 农机化研究, 2017, 39(8): 6-11.
Yang Luqiang, Guo Lin, Zhu Jiafan, et al. The development situation and prospect of agricultural UAV in China[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2017, 39(8): 6-11.
- [11] 毕昆, 赵馨, 侯瑞锋, 等. 机器人技术在农业中的应用方向和发展趋势[J]. 中国农学通报, 2011, 27(4): 469-473.
Bi Kun, Zhao Xin, Hou Ruifeng, et al. The trend of application and development of robot technology in agriculture[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2011, 27(4): 469-473.
- [12] 朱凤武, 于丰华, 邹丽娜, 等. 农业机器人研究现状及发展趋势[J]. 农业工程, 2013(6): 10-13.
Zhu Fengwu, Yu Fenghua, Zou Lina, et al. Research status Quo and future perspective of agricultural robots[J]. Agricultural Engineering, 2013(6): 10-13.
- [13] 姬江涛, 郑治华, 杜蒙蒙, 等. 农业机器人的发展现状及趋势[J]. 农机化研究, 2014(2): 1-4, 9.
Ji Jiangtao, Zheng Zhihua, Du Mengmeng, et al. Current situation and development tendency of agriculture robot[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2014(2): 1-4, 9.
- [14] 王儒敬, 孙丙宇. 农业机器人的发展现状及展望[J]. 中国科学院院刊, 2015(6): 803-809.
Wang Rujing, Sun Bingyu. Development status and expectation of agricultural robot[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2015(6): 803-809.
- [15] 李婷. Indigo Agriculture: 基于大数据的新农业[J]. IT 经理世界, 2017(12): 32-33.
Li Ting. Indigo agriculture: New agriculture based on big data [J]. CEOCIO China, 2017(12): 32-33.
- [16] 王媛, 严琳. 精准农业各项技术在美国应用现状[J]. 农业机械, 2016(4): 66-68.
Wang Yuan, Yan Lin. Status of application of precision agriculture technologies in the United States[J]. Farm Machinery, 2016(4): 66-68.
- [17] 吴才聪. 美国精准农业技术应用概况及北斗农业应用思考[J]. 卫星应用, 2015(6): 14-18.
Wu Caicong. Overview of application of precision agriculture technology in the United States and thoughts on the application of Beidou in agriculture[J]. Satellite Application, 2015(6): 14-18.
- [18] 薛新宇, 兰玉彬. 美国农业航空技术现状和发展趋势分析[J]. 农业机械学报, 2013, 44(5): 194-201.
Xue Xinyu, Lan Yubin. Agricultural aviation applications in USA[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2013, 44(5): 194-201.
- [19] 王文生. 德国农业信息技术研究进展与发展趋势[J]. 农业展望, 2011, 7(9): 48-51.

- Wang Wensheng. Research progress and development trend of German agricultural information technology[J]. Agricultural Outlook, 2011, 7(9): 48–51.
- [20] 李国英. 大互联网背景下农业信息化发展空间及趋势——借鉴美国的经验[J]. 世界农业, 2015(10): 15–20.
- Li Guoying. The development space and trend of agricultural informatization under the background of big internet—Reflection of the US experience[J]. World Agriculture, 2015(10): 15–20.
- [21] 顾君, 邹远辉, 王吉凤. 现代信息技术在我国农业科技成果转化中的应用现状与发展对策[J]. 南方农业学报, 2013, 44(10): 1746–1750.
- Gu Jun, Zou Yuanhui, Wang Jifeng. Application situation and development strategy of modern information technology in agricultural science and technology achievement transformation in China[J]. Journal of Southern Agriculture, 2013, 44(10): 1746–1750.
- [22] 陈威, 郭书普. 中国农业信息化技术发展现状及存在的问题[J]. 农业工程学报, 2013, 29(22): 196–205.
- Chen Wei, Guo Shupu. Current situation and existing problems of agricultural informatization in China[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2013, 29(22): 196–205.
- [23] 孙瑾. 计算机及信息技术在农业生产中的应用[J]. 农业工程, 2017, 7(3): 52–53.
- Sun Jin. Application of computer and information technology in agricultural production[J]. Agricultural Engineering, 2017, 7(3): 52–53.
- [24] 李道亮. 农业 4.0——即将到来的智能农业时代[J]. 农学学报, 2018, 8(1): 207–214.
- Li Daoliang. Agriculture 4.0, the approaching age of intelligent agriculture[J]. Journal of Agriculture, 2018, 8(1): 207–214.
- [25] 赵春江, 杨信廷, 李斌, 等. 中国农业信息技术发展回顾及展望[J]. 农学学报, 2018, 8(1): 172–178.
- Zhao Chunjiang, Yang Xinting, Li Bing, et al. The Retrospect and prospect of agricultural information technology in China [J]. Journal of Agriculture, 2018, 8(1): 172–178.

New developing trends of information technologies applied in agriculture in China, the United States and other countries from the perspective of start-up enterprises

LIN Guangyi, WANG Yingkuan

Chinese Academy of Agricultural Engineering, Beijing 100125, China

Abstract In order to understand the global development trend of information science and technology in agriculture, this paper analyzes 215 global information sci-tech start-ups in agriculture from perspectives such as country, industry chain, technology, etc. The results show the followings. Information technologies such as Internet of Things (IoT), big data, cloud computing, artificial intelligence (AI), image processing including remote sensing and spectroscopy, and new equipment such as drones and robots are becoming an important driving force for the development of modern agriculture. Currently, the start-ups of agricultural information technologies focus on agricultural production management services, especially precision planting, production decision advice and farm management. The United States is still the leader in agricultural information technologies, especially in precision agriculture and animal health breeding and monitoring. China focuses on improving the industrial system of modern agriculture by using information technologies, however, on a whole, Chinese start-ups in agriculture still lag far behind those in the U.S. with respect to information technologies. Therefore, to narrow the gap, China needs to improve the industry system and production system of modern agriculture with information technologies, in particular financial services for start-ups and commercialization services for agricultural information technologies, and promote the development of information science and technology in agriculture, especially those high technologies and equipment in agricultural production, such as IoT, big data, AI and robots.

Keywords agricultural information science and technology; agriculture informatization; modern agriculture; precision agriculture ●



(责任编辑 王志敏)