

2021中国农业生产数字化研究报告

The Research on Digital Transformation of Agricultural Production

亿欧智库 <https://www.iyiou.com/research>

Copyright reserved to EqualOcean Intelligence, October 2021



目录 CONTENTS

1. 十字路口的中国传统农业
2. 农业数字化转型探索
3. 农业生产数字化转型路径及趋势
4. 他山之石：国外农业生产数字化转型成功经验
5. 以数营农：农业生产数字化转型案例精选



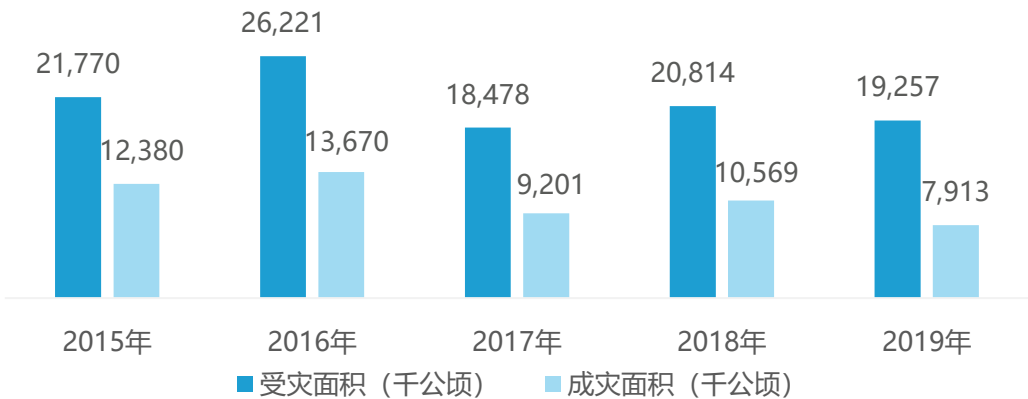
1. 十字路口的中国传统农业

Chinese Traditional Agriculture at the Crossroads

中国农业“靠天吃饭”、粮食安全等问题仍较为突出

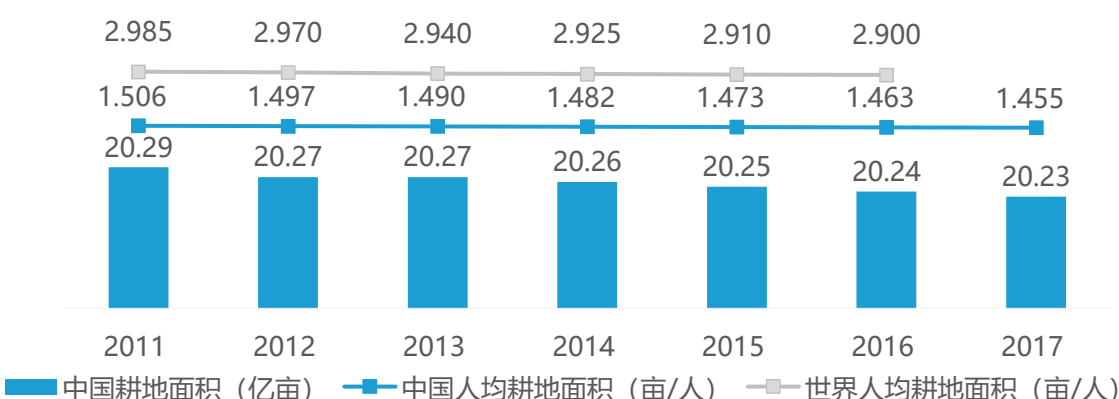
自然灾害仍严重影响农作物产量

洪涝和干旱受灾面积及粮食减产对比



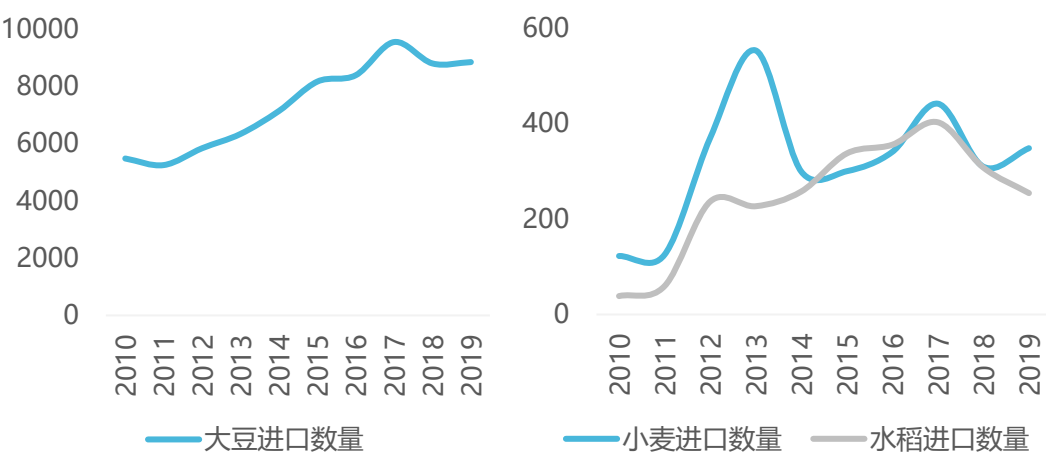
人均耕地面积减少制约粮食供给增长

2011-2017年中国耕地面积及中国与世界人均耕地面积



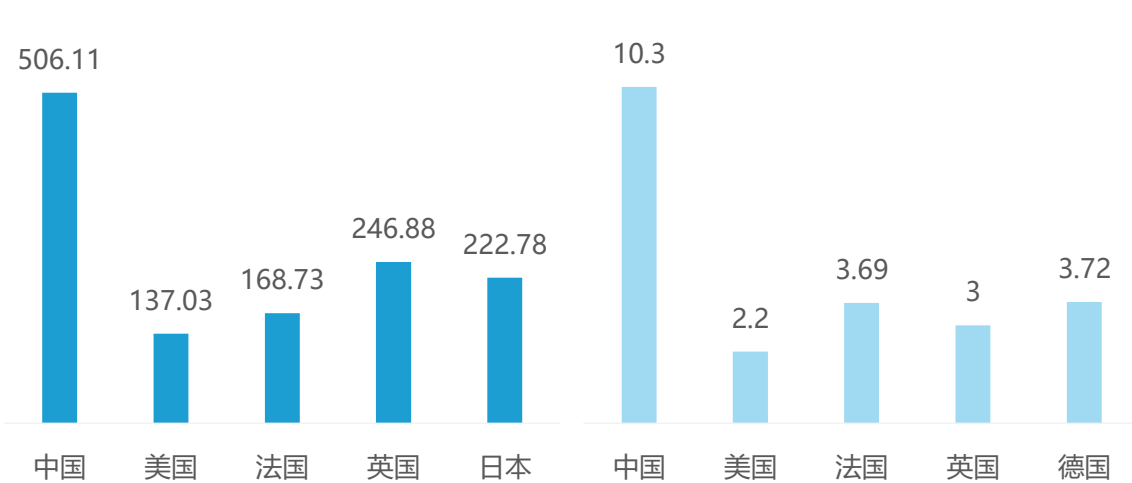
部分粮食进口比例过大

2010-2019年小麦、大豆、水稻进口数量 (万吨)



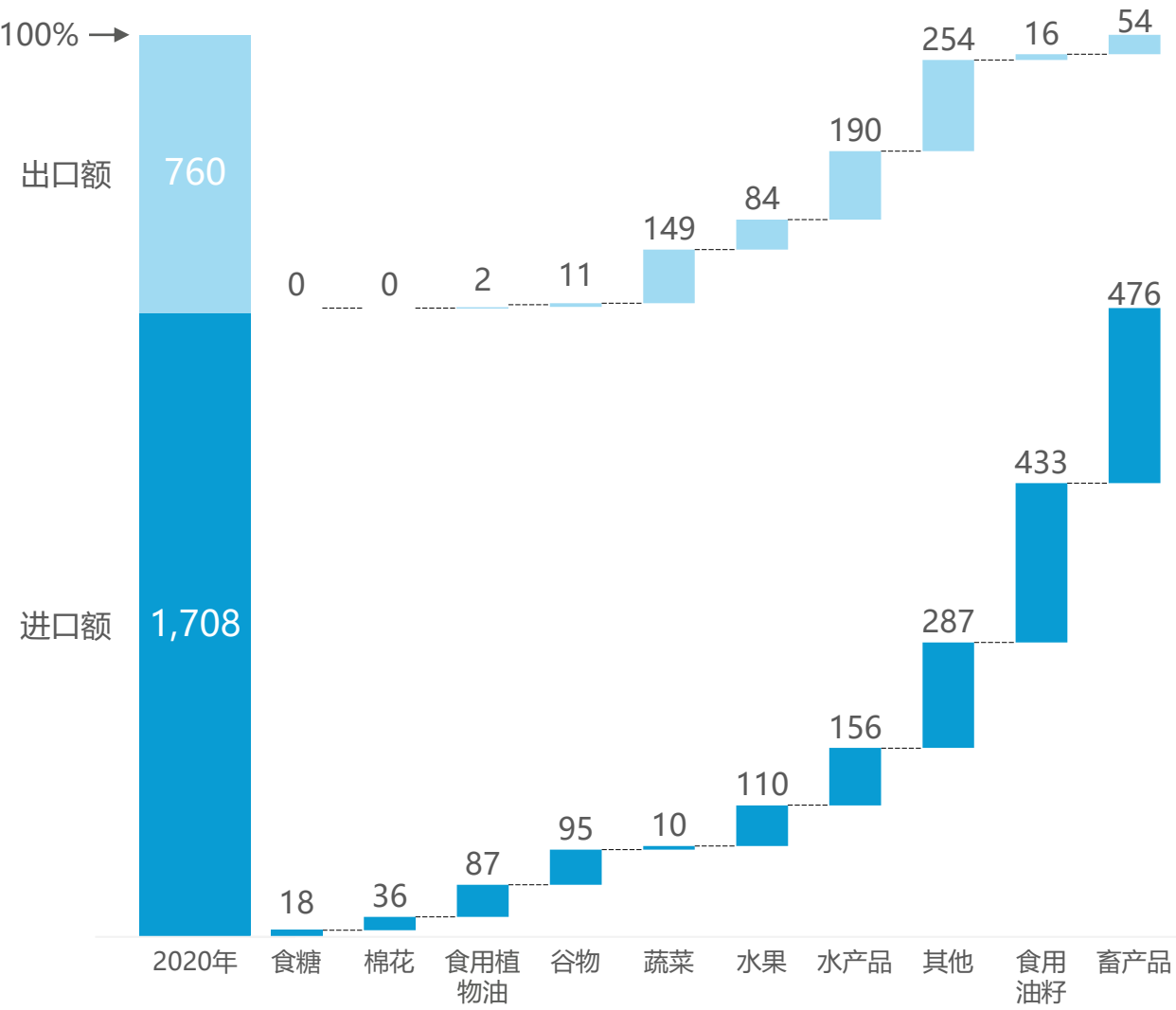
化肥、农药单位面积使用量远高于世界平均水平，致使耕地质量下降

各国化肥使用量 (千克/公顷) 及农药使用量 (公斤/公顷) 对比

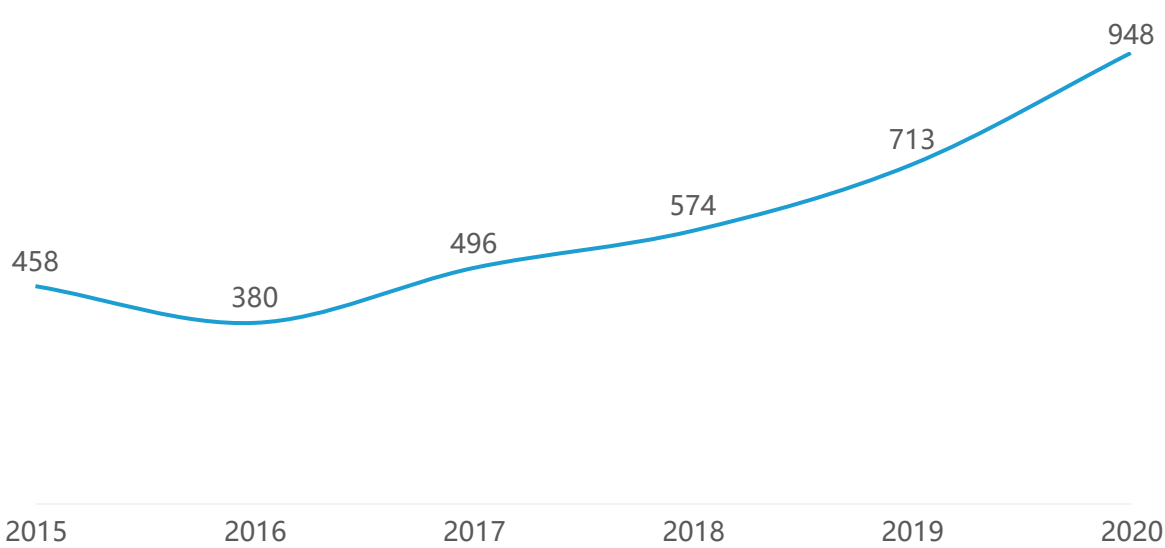


农产品对外依存度高，无法满足消费者多元化需求，农业转型升级迫在眉睫

2020年中国农产品进出口额（亿美元）



2015-2020年中国农产品贸易逆差（亿美元）

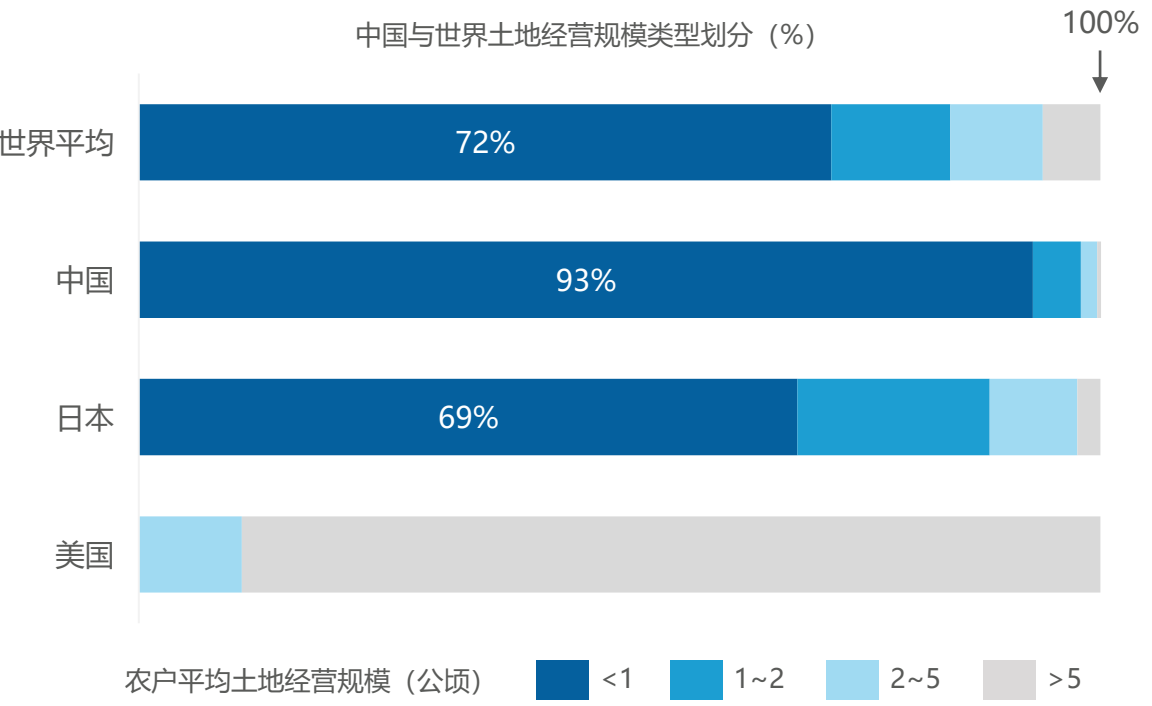


- ◆ 中国农产品贸易逆差持续增长，2020年农产品出口额仅760亿美元，而进口额则达到1708亿美元，贸易逆差达到948亿美元，与2015年相比几近翻倍，**对外依存度高**。
- ◆ 日益多元的农产品需求与国内传统的农业生产矛盾凸显，农产品生产的矛盾逐渐**由总量的供给不足转变为产品结构不匹配**。中国农业已经进入转型升级的关键时期，进一步调整优化农业结构已成为提高农业发展质量和效益的现实选择。

中国农产品主产区分布

农产品主产区	种植产品	畜产品	水产品
东北平原主产区	水稻、玉米、大豆	肉牛、奶牛、生猪	
黄淮海平原主产区	小麦、棉花、玉米、大豆	肉牛、肉羊、奶牛、生猪、家禽	
长江流域主产区	水稻、小麦、棉花、油菜	生猪、家禽	淡水鱼类、河蟹
汾渭平原主产区	小麦、玉米		
河套灌区主产区	小麦		
华南主产区	水稻、甘蔗		对虾、罗非鱼、鳊鲈
甘肃新疆主产区	小麦、棉花		

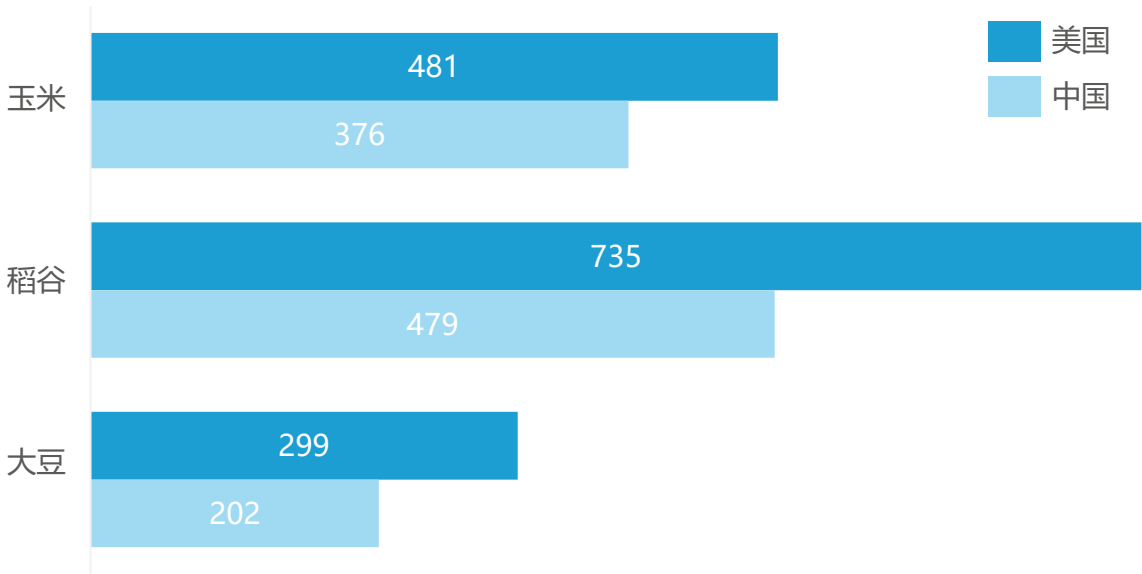
- ◆ 由于中国特色的家庭联产承包责任制的推行及人口现状等原因，中国80%以上的土地在2.6亿的小农户手里，**耕地分散、块状明显，导致农业机械化、规模化进程受阻。**
- ◆ 中国土地经营属于典型的**小规模主导型**，小规模土地经营者所占比重高达93%，远高于世界平均水平。农业生产经营规模小，产业化程度低，加上农产品质量不高，导致近年来农业生产成本居高不下，严重影响了农业效益和竞争力的提高。



数据来源：联合国粮食及农业组织

农作物服务费用占比较低，农业技术服务商难获资本支持

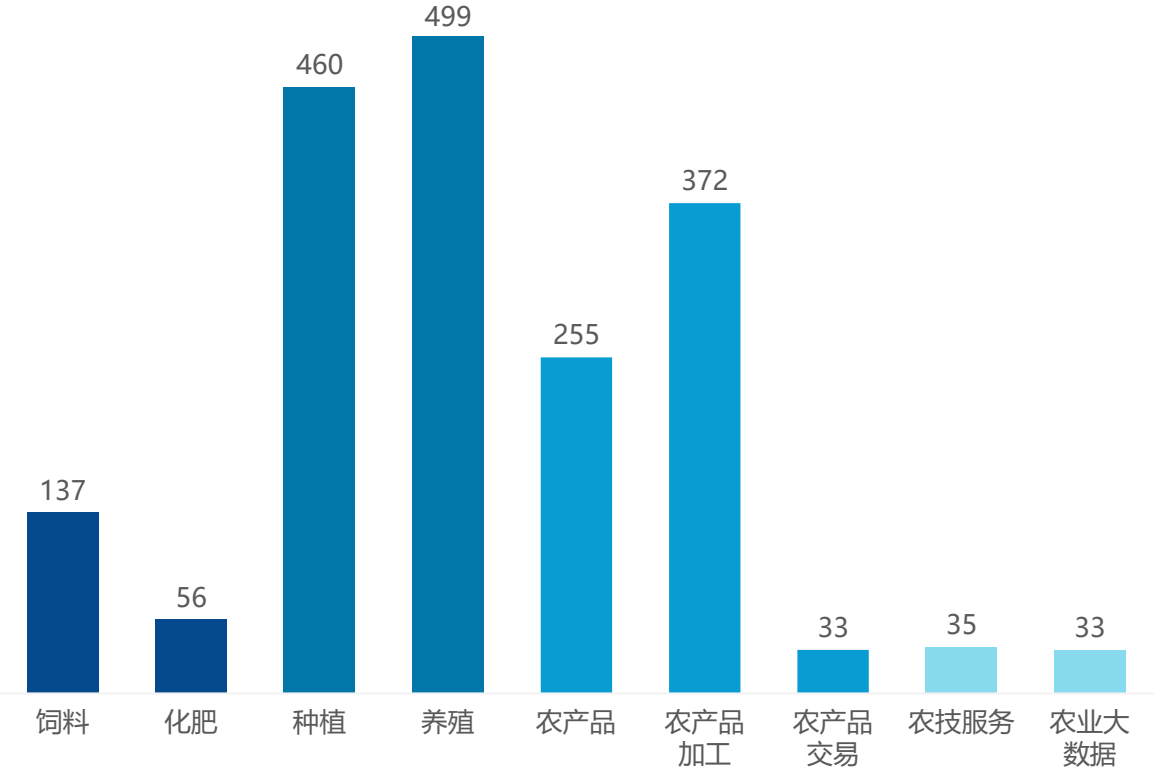
中美主要农作物品种物质与服务费用对比（每亩/元）



- ◆ 中国农业迈入“高成本”时代，农业成本已全面超越美国。然而与美国相比，中国多数主要农作物品种**物质与服务费用占比较低**，美国农业生产更多倚重物质投入、农机装备、技术服务等，而中国人工成本仍为推高农业成本的主要因素。
- ◆ 美国农业机械作业智能化程度远远高于中国，**农业资本、技术、机械等投入对劳动的替代作用明显**。中国在劳动力素质与职业化程度、农业机械水平、农业科技等方面与发达国家存在一定差距，导致了农业高成本、低效率、缺乏农业基础竞争力的现状。

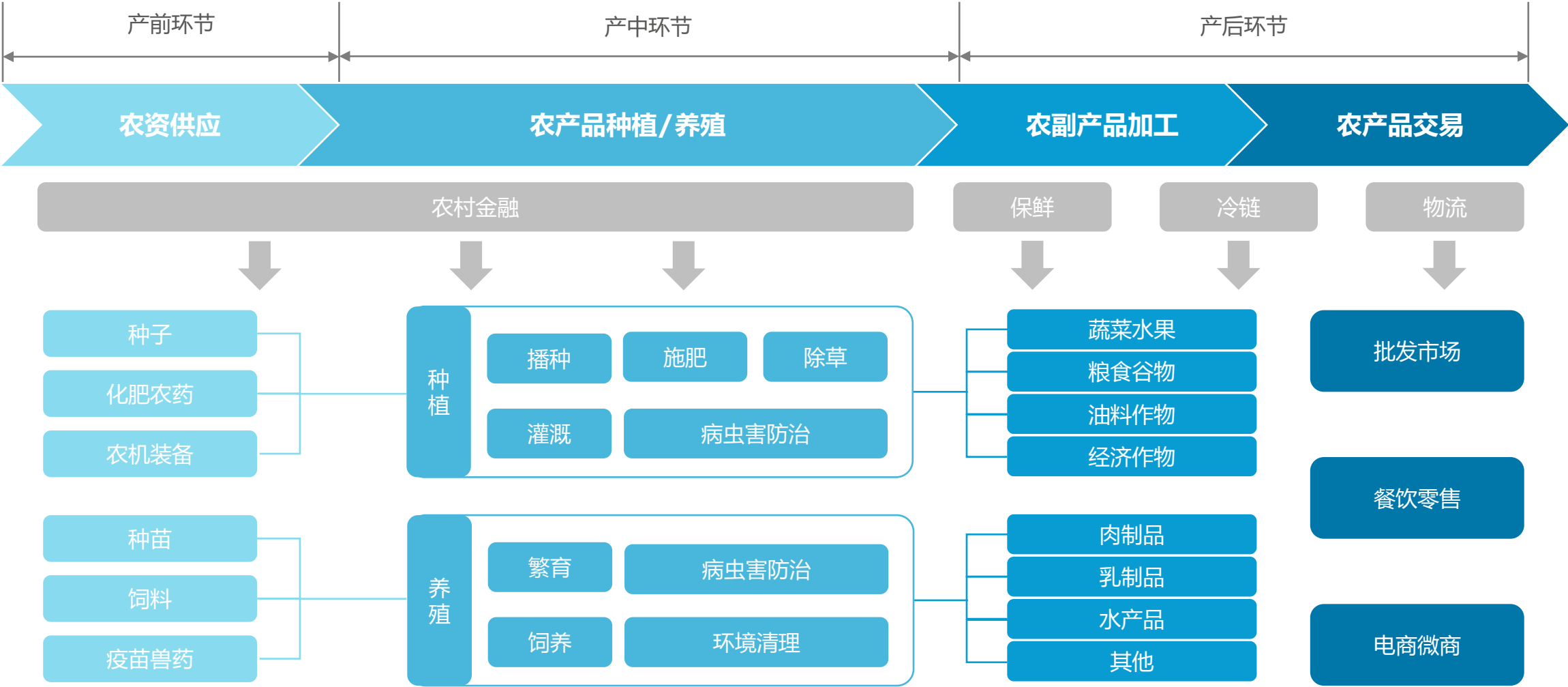
- ◆ 由于所需投资较少、审批较快、易于生产经营、市场广阔且投资回报率较高等原因，2015-2020年**中国获得融资的农业企业类型主要集中在农产品生产及加工上**。
- ◆ 对于农业技术研发、农业生物制品生产、农产品品种改良等高风险、高技术含量和高附加值的项目，投资人因所需投资较多、回收期长、风险较大等原因，一般较少涉及。这一定程度上**影响了中国现代农业技术发展**，也间接导致了**中国农业产业结构不合理**。

2015-2020年中国获得融资农业企业类型（家）



数据来源：国务院发展研究中心农村经济研究部，亿欧数据

农业生产链分为产前、产中、产后环节，流程冗长且复杂





2. 农业数字化转型探索

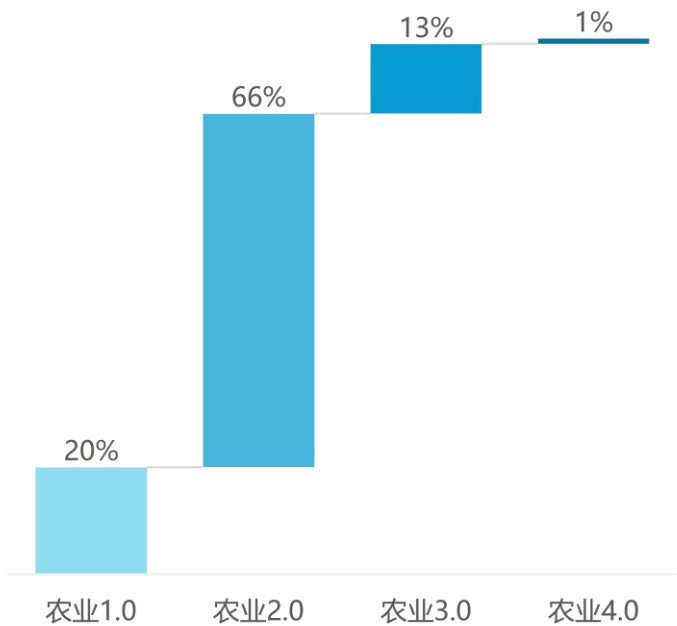
The Exploration of Agricultural Digital Transformation

- ◆ 中国农业的发展需要经历四个阶段，中国农业大学李道亮教授将其定义为农业1.0到农业4.0：
- 农业1.0指的是**传统农业**，此时使用简单的工具，生产效率较低、无法抵抗自然灾害，只是解决了农产品的短缺问题；
 - 农业2.0指的是**小型规模化农业**，利用农业机械化工具，实现部分地区规模化发展，提升劳动生产率；
 - 农业3.0指的是**自动化农业**，利用计算机、硬件设备等产品，提升专业化水平，实现资源的合理利用；
 - 农业4.0指的是**智慧化农业**，利用多种设备获取相应的数据，实现**数字化、智能化生产**，将各个设备获取的数据打通，进行资源整合，实现无人化生产。

农业发展四阶段概述

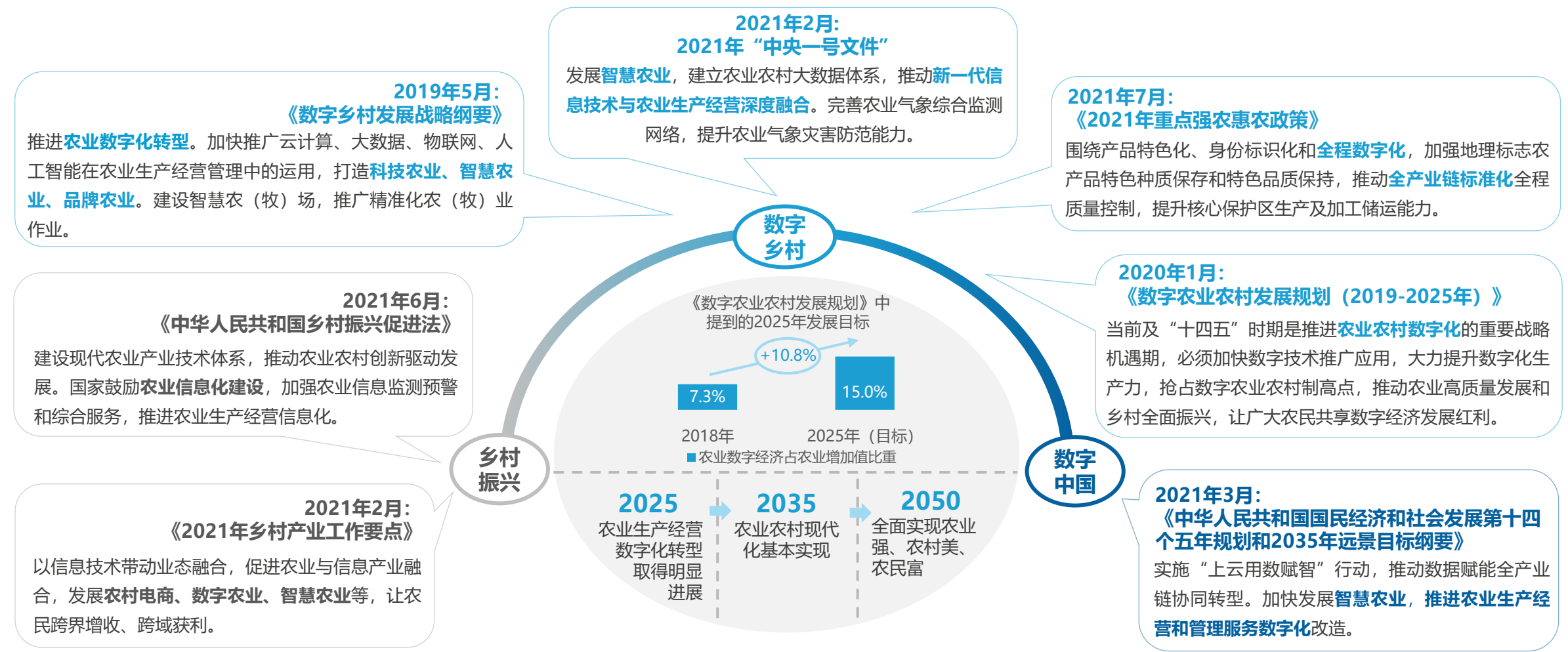
	农业1.0	农业2.0	农业3.0	农业4.0
农业特征	传统农业	小型规模农业	自动化农业	智慧化农业
区域	西部生产条件较差的地区，如四川、贵州、甘肃、青海等	主要位于粮食、蔬菜、棉花等中东部、西部平原等主产区，如东北垦区、新疆生产建设兵团等地区	主要分布于沿海、东部和中西部经济发达地区，以示范应用为主	主要分布于现代农业园区的实验基地，以高校和科研院所的示范实验为主，还不具备规模推广条件
劳动者	传统农民	传统农民	职业农民	计算机
劳动工具	简单工具	机械化工具	计算机	机器人

农业发展各阶段所占比例



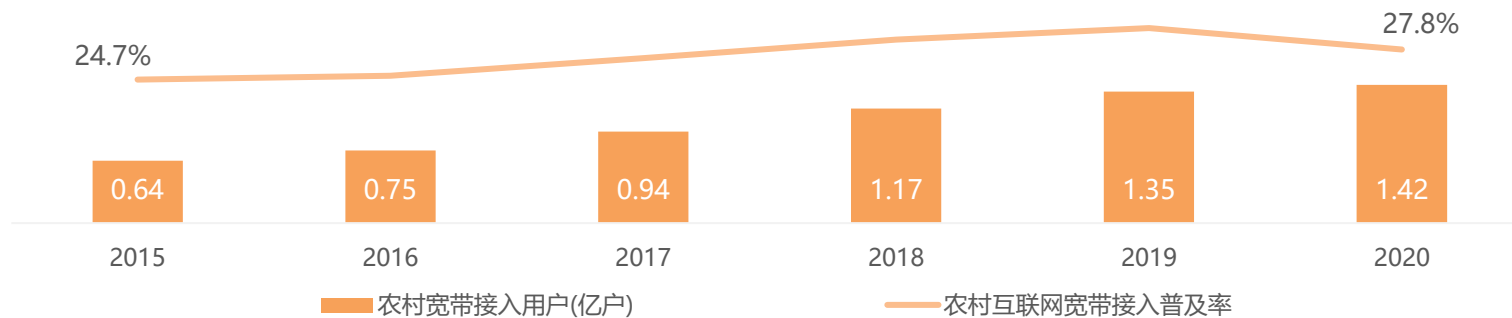
随着“数字乡村”政策的推动，农业数字化转型正逢其时

◆ 近年来中国多个政策围绕“数字中国”、“乡村振兴”、“数字乡村”进行部署，其中都提到了**农业数字化**。农业数字化不仅是数字中国的重要组成部分，也是实现农业农村现代化这一乡村振兴战略总目标的重要途径。众多政策与福利的出台强调了农业生产数字化的必要性，当下是中国全面实施农业生产数字化的大好时机。



“新基建”、农民数字技能与服务商技术的发展加快农业生产数字化进程

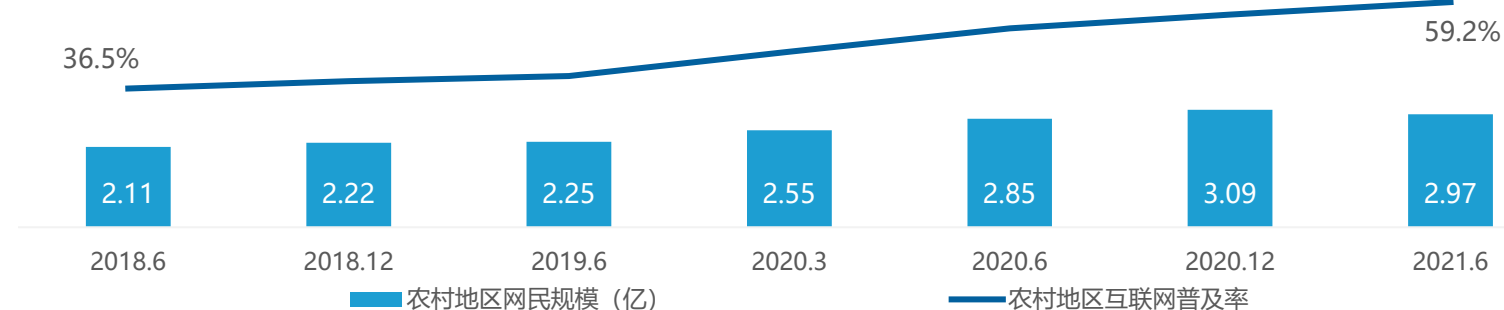
2015-2020年中国农村宽带接入用户和宽带接入普及率



农村电信基础设施不断优化

- 截至2020年年末，中国农村宽带接入用户达到**1.42亿户**，较2019年末增长**712万户**。全国行政村通光纤率和4G覆盖率均超过**98%**。
- 农业遥感、导航和通信卫星应用体系初步确立，“新基建”为人工智能、5G、大数据等新一代互联网技术创新应用提供了设备基础，为**农业生产数字化带来重大利好**。

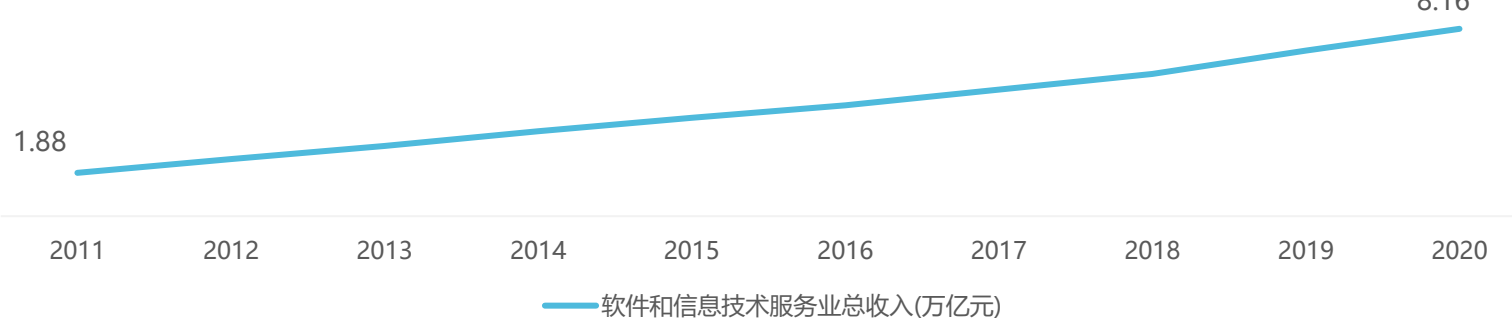
2018年6月-2021年6月中国农村网民规模及互联网普及率



农民数字技能持续提升

- 截至2021年6月，中国农村网民规模为**2.97亿**，农村地区互联网普及率为**59.2%**，较2020年12月提升**3.3%**。
- 越来越多农民意识到将互联网全面融入到生活、优化升级农业生产模式，**农民生产活力的激发和数字农业技术应用能力的提高**，为农业生产数字化转型打下了更坚实的基础。

2011-2020年中国软件和信息服务业总收入



农业数字化服务商技术与产品日益成熟

- 2020年中国软件和信息服务业总收入达到**8.16万亿元**，呈**平稳较快增长**。
- 具有自主知识产权的技术研发应用、农情信息获取技术、农机作业监测技术等均不断发展，各类农业信息化平台也已被搭建起来。**数字农业技术的高质量发展**成为促进农业生产转型升级、农业农村现代化发展的强大动力。

跨界玩家争相布局，推动农业数字化转型

“门口的野蛮人”——大公司出来的创业者“务农”



彭斌
极飞科技，创始人
曾任职微软



王筱东
慧云信息，CEO
曾任职微软



李树欣
览宋科技，创始人
曾任职腾讯



赵洪啟
云洋数据，创始人
曾任职华为



彭斌
极飞科技，创始人
曾任职微软



陈祺
麦飞科技，联创
曾任职阿里巴巴



赵洪啟
云洋数据，创始人
曾任职华为



王昕
春播科技，创始人
曾任职搜狐



徐正
每日优鲜，创始人
曾任职联想



赵洪啟
云洋数据，创始人
曾任职华为



罗炜巍
冻师傅，创始人
曾任职阿里巴巴

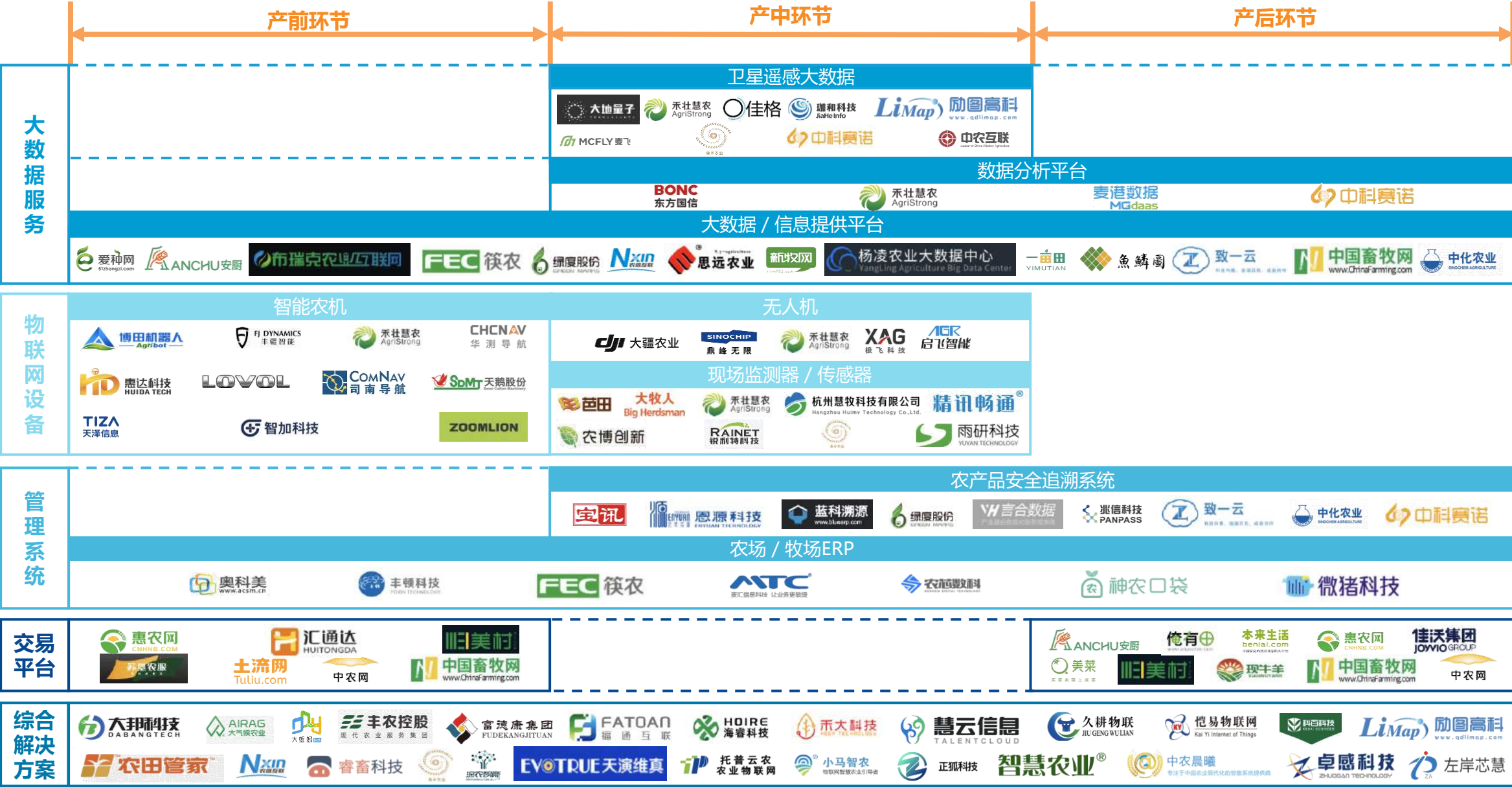


余玲兵
宋小菜，CEO
曾任职阿里巴巴

各类跨界玩家争当“农夫”

产前	 <p>育种</p>	 <p>信息/交易平台</p>	 <p>循环农业</p>
	 <p>循环农业</p>	 <p>种业</p>	 <p>育种/农村金融</p>
产中	 <p>智慧种植/养殖</p>	 <p>无人化农场</p>	 <p>智慧种植/养殖</p>
	 <p>植物工厂</p>	 <p>智慧农业</p>	 <p>智慧农场</p>
	 <p>智慧养殖</p>	 <p>智慧种植/养殖</p>	 <p>循环农业</p>
	 <p>循环农业</p>	 <p>智慧养殖</p>	
产后	 <p>溯源/智能分拣</p>	 <p>无人化农场</p>	 <p>智慧农场</p>
	 <p>循环农业</p>	 <p>循环农业</p>	
增值服务	 <p>社区生鲜</p>	 <p>农产品品牌/都市农场</p>	 <p>农产品新零售</p>
	 <p>文旅/特色小镇</p>	 <p>农产品新零售/社区生鲜</p>	 <p>生鲜投资</p>
	 <p>旅游小镇</p>	 <p>特色小镇/农产品新零售</p>	 <p>农产品新零售</p>

农业生产数字化转型服务商图谱

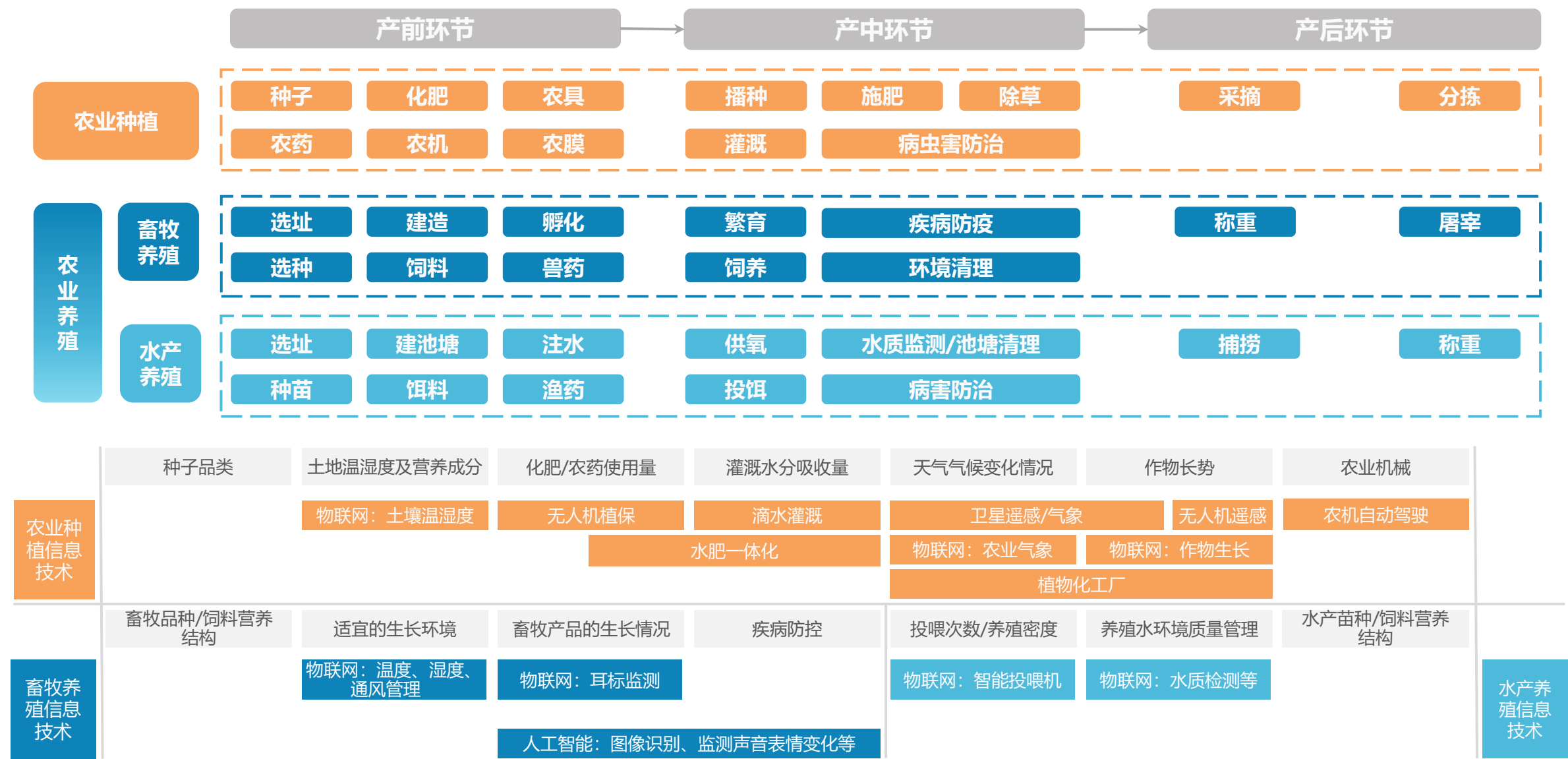




3. 农业生产数字化转型路径及趋势

The Paths and Trends of Digital Transformation of Agricultural Production

生产数字化：农业科技主要应用于农业生产的产中、产前、产后环节



3.1 产前

Before Production

种业发展历程

1949-1977年

“四自一辅”阶段

实行“依靠农业生产合作社自繁、自选、自留、自用，辅之以调剂”的方针，在全国建立起以县良种场为核心、公社良种场为桥梁、生产队种子田为基础的三级良种繁育推广体系。

1978-2000年

“四化一供”阶段

实行“品种布局区域化、种子生产专业化、加工机械化、以县为单位统一供种”的方针，以大规模建设各类原种场和种子繁育生产基地为核心。

2001-2009年

市场化改革阶段

在严格主承销商资质管理的前提下，实行“改制辅导一年、证券机构推荐、发审委审核、通过市场确定发行价格、证监会核准”的审核程序。

2010年-现在

深化改革阶段

农业部把 2010 年定为种子执法年，确立农作物种业国家战略性、基础性的核心产业地位，明确了深化种业体制改革的政策措施，提出了推进现代种业发展、建设种业强国的目标，各项政策陆续出台，加快行业整顿整合。

种业管理与公共服务信息化状况

种业技术公共服务信息化水平提升

- ◆ 建成了品种区域试验数据库、品种推广面积数据库、种子管理机构数据库、种业人才数据库、种业经济运行数据库及相对应的公共服务平台。
- ◆ 定期对外发布品种区试信息、品种推广信息、种子产供需形势信息、种子市场价格信息、种子检验信息、种业经济运行信息、种子管理机构和人才信息。

种业电子政务持续发展

- ◆ 通过种业信息网，即时发布全国和各省种业法规政策信息、种业发展动态、种子企业经营许可信息、品种审定信息、种子市场监管信息、种业规划工程项目信息、种子基地建设管理信息、种业科研信息。

种业产学研部分核心业务初步信息化

- ◆ 部分科研单位和公司开发了支持品种选育、试验、推广等过程的信息管理系统软件产品，研制了考种系统、单粒播种机、联合收割机等专用智能化、自动化的硬装备。

核心业务启用智能信息系统

- ◆ 改造分子设计与育种管理软件
- ◆ 研发种子质量控制系统
- ◆ 试点农技服务、经销商管理和电子商务系统

ERP系统逐渐普及

- ◆ 固化业务流程
- ◆ 实现产销信息化、财务一体化、物流费用精细化管理
- ◆ 提升对内管理水平、规避经营风险



日常办公实现网络化

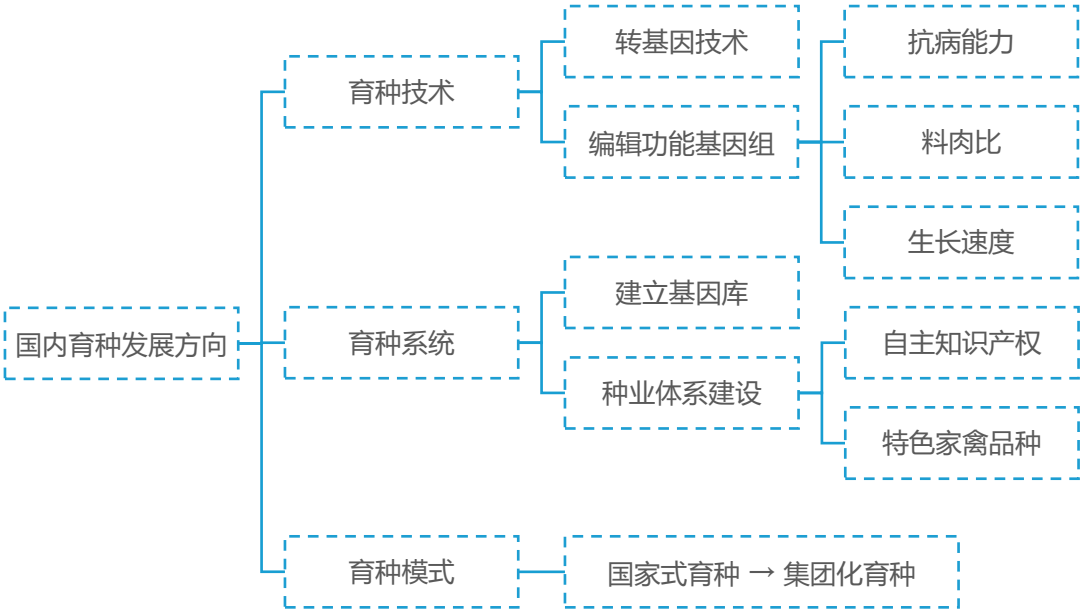
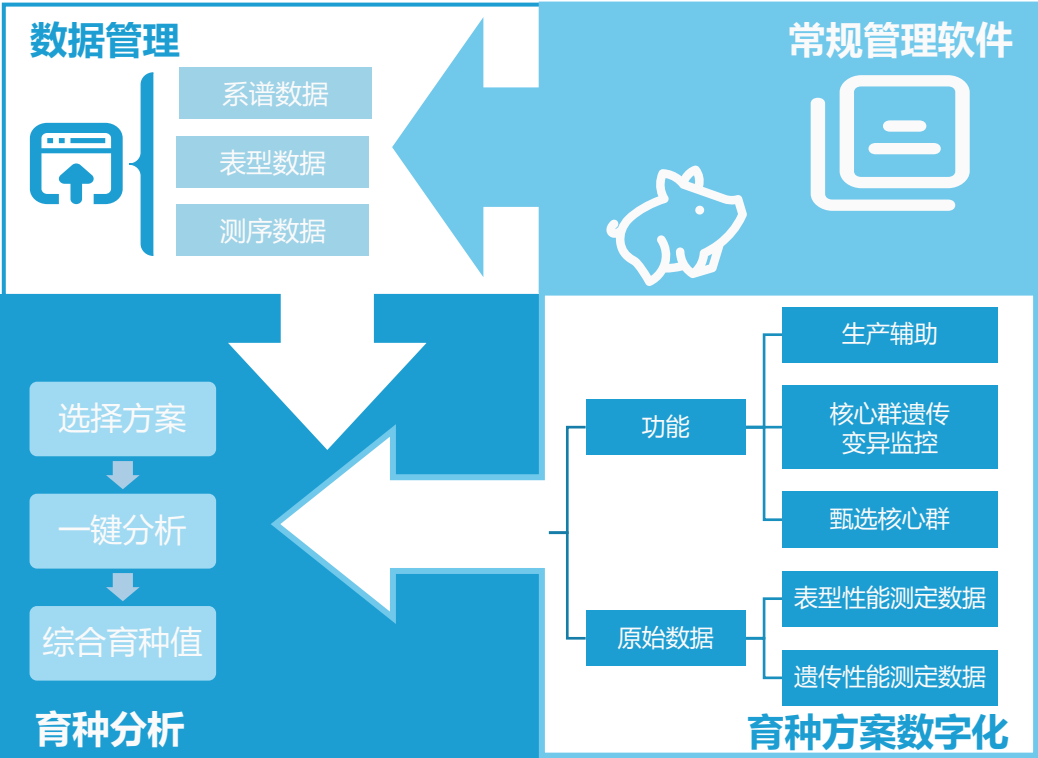
- ◆ 应用成熟办公信息系统
- ◆ 统合人、财、物、信息等基本企业运作要素
- ◆ 大幅提升种业企业办公效率和经营管理水平

畜牧业：数字化、智慧化育种逐渐成为生猪育种体系的主要形式

◆ **现代化育种体系逐渐形成。**中国的生猪育种取得了较为可观的进步，早在2019年中国先后通过“中加瘦肉型猪项目”、“农业部948重大专项”、“国家现代农业技术体系”的专项支持，逐步构建了中国引进品种选育需要的种猪性能测定、动物模型BLUP选育技术体系。

◆ **数字化育种逐渐成为现实。**在种猪育种体系中，种猪性能测定、分子育种、计算机应用、AI养殖等技术不断进步，在遗传评估和育种方案制定过程中利用育种系统管理海量数据，这意味着数字化、智慧化育种逐渐成为现实。

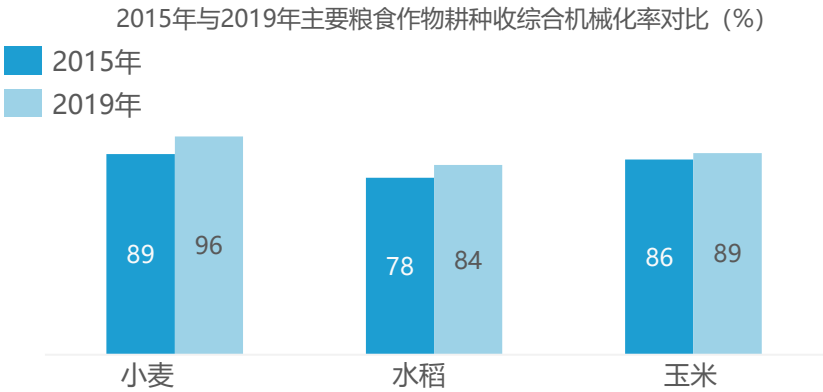
◆ **传统育种体系逐渐与信息化手段结合。**目前已构建了核心育种场、国家生猪育种评估中心等。育种逐渐有了数据的支撑，向着更精准、更大规模的方向迈进。



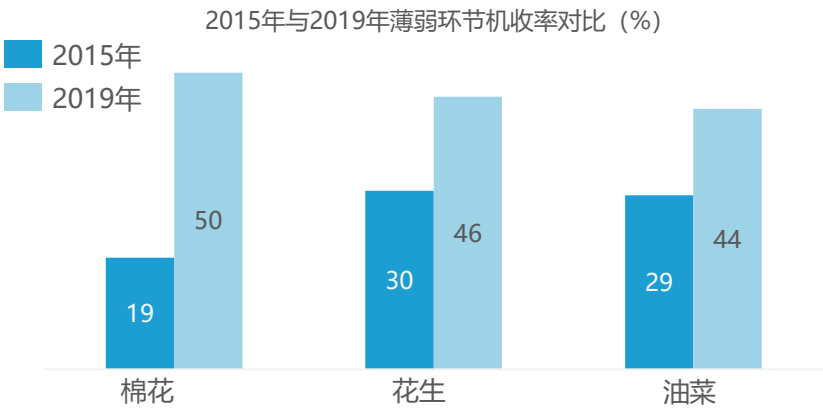
主要粮食作物生产机械化，智能农机逐渐成为产前环节数字化的助推器

◆ 农业机械是衡量一国农业现代化发展的水平的主要指标之一，目前中国主要粮食作物基本实现全程机械化，薄弱环节机械化进程也在加快推进。而**利用数字化手段来提高中国农业装备的智能化程度**，对于推动农业产前环节数字化进程具有重要意义。随着信息技术与数字化技术的迅猛发展，数字化已经全方位、多层次地渗透到农业机械中，也给农业生产带来了巨大的变化。

主要粮食作物基本实现全程机械化

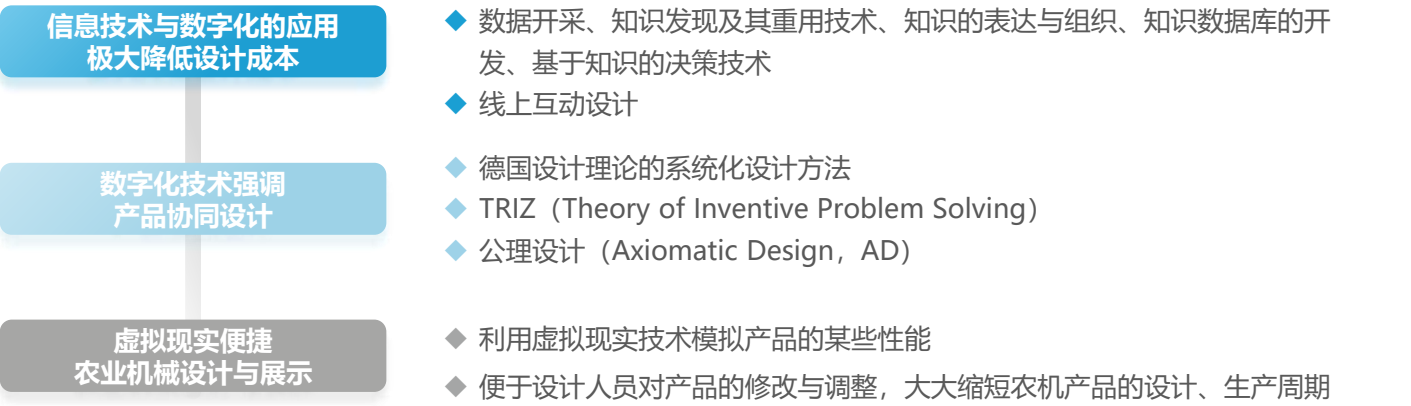


薄弱环节机械化加快突破

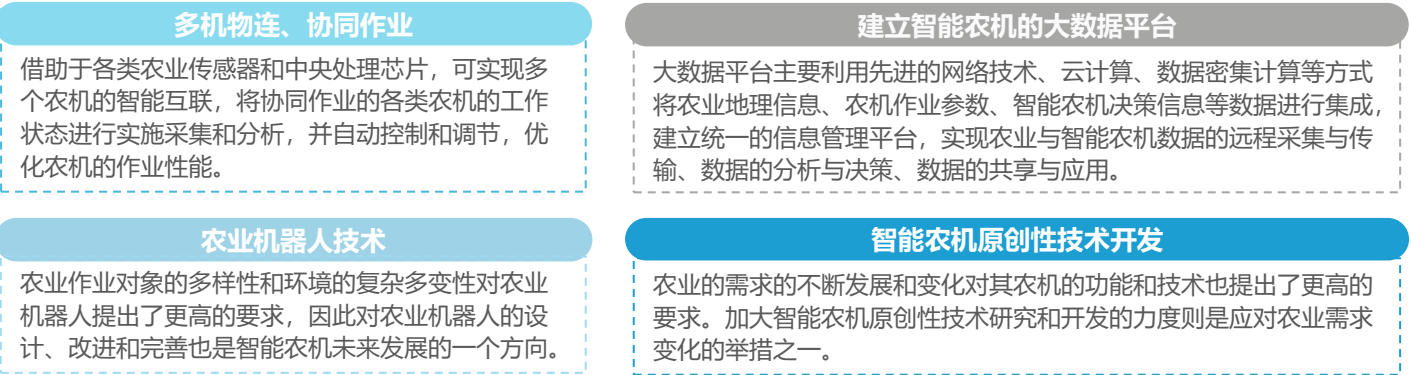


数据来源：农业农村部

农业机械的数字化路径



智能农机的发展趋势





- ◆ 生物统计学基本原理开始在作物育种中应用，标志着作物数字育种技术的开端。
- ◆ 随着自动化采样和数据获取技术的突破，从分子水平的基因表达数据到宏观性状表现型数据都实现了质的飞跃。
- ◆ 随着计算机技术的出现，现代数字育种技术开始孕育和发展。
- ◆ 育种数据的存储、分析、利用成为现代数字育种技术的关键。

◆ **数字化**是在对研究对象定性描述的基础上进一步加以定量刻画，便于进行精确评估和筛选。在定性描述的基础上，结合分子生物学、生理学、遗传学和物候学等进一步更为精确地定量刻画，是作物数字育种技术的关键所在。

◆ 定量刻画只是数字化的第一步，数字化内容涵盖了**数据的分类存储和检索、数据的统计分析、各类模型的建立与应用、可视化展示和综合应用等。**



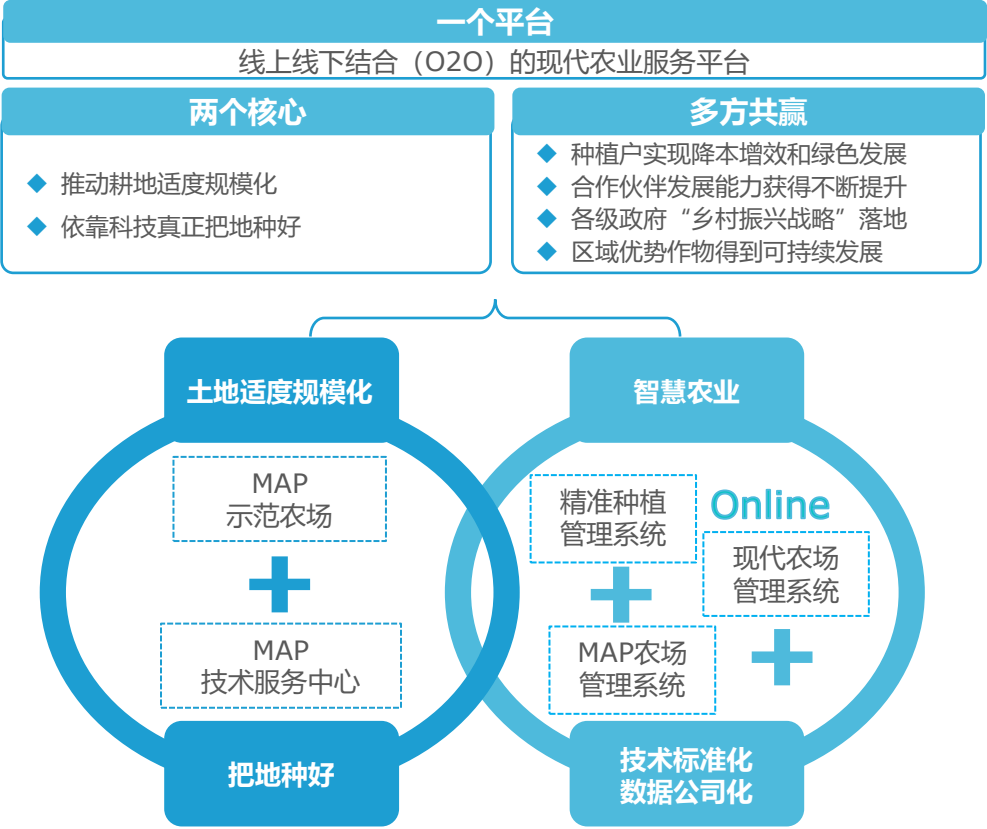
数据库管理系统

为确保数据能够不断积累和丰富，需要使用**先进的数据库管理系统**进行管理维护，清晰地建立各种数据之间的相互关系，便于对这些数据进行交叉分析，从中找出规律，提取有用的知识，为后代的选择和新品种的定位提供可靠的依据。



种业代表企业：中化集团推进MAP战略

- ◆ 中化集团针对中国农业现代化发展需求推出了**MAP现代农业技术服务平台**，通过数字化工具、数字化系统在产业上游不断积累农田、土壤、农事作业等方面的大数据，为所有的合作伙伴提供相应的数据服务。



来源：中化集团

种业数字化发展趋势



种质资源信息化工程

- ◆ 一是构建覆盖国家作物种质资源库的国家作物种质信息网络。
- ◆ 二是初步建立海量、快速、整合和安全的作物种质资源数据研究和整合平台。
- ◆ 三是实现国家种质库资源出入库的自动化，基本实现各国家库的智能化监控和管理。
- ◆ 四是建立品种资源的数据库共享体系，即时向行业发布信息。



品种选育信息化工程

- ◆ 一是实现各种育种信息和育种资源有效集成和决策。
- ◆ 二是田间表型数据采集信息化。
- ◆ 三是实现田间试验管理精确化，环境监测自动化。
- ◆ 四是随着分子育种技术等新兴育种技术的快速发展，建立数据管理系统，处理大规模数据。



种子繁育加工信息化工程

- ◆ 一是综合使用遥感、物联网等信息监测控制手段，实时准确地获取主要制种基地种子生产情况。
- ◆ 二是研发杂交制种智能机械设备、种子快速安全脱水自动控制等技术及设备。
- ◆ 三是建立基于移动互联的田间生产管理系统。
- ◆ 四是搭建全国统一的、具有一定信任度的涉及种子生产加工销售全过程的可追溯平台。



品种推广信息化工程

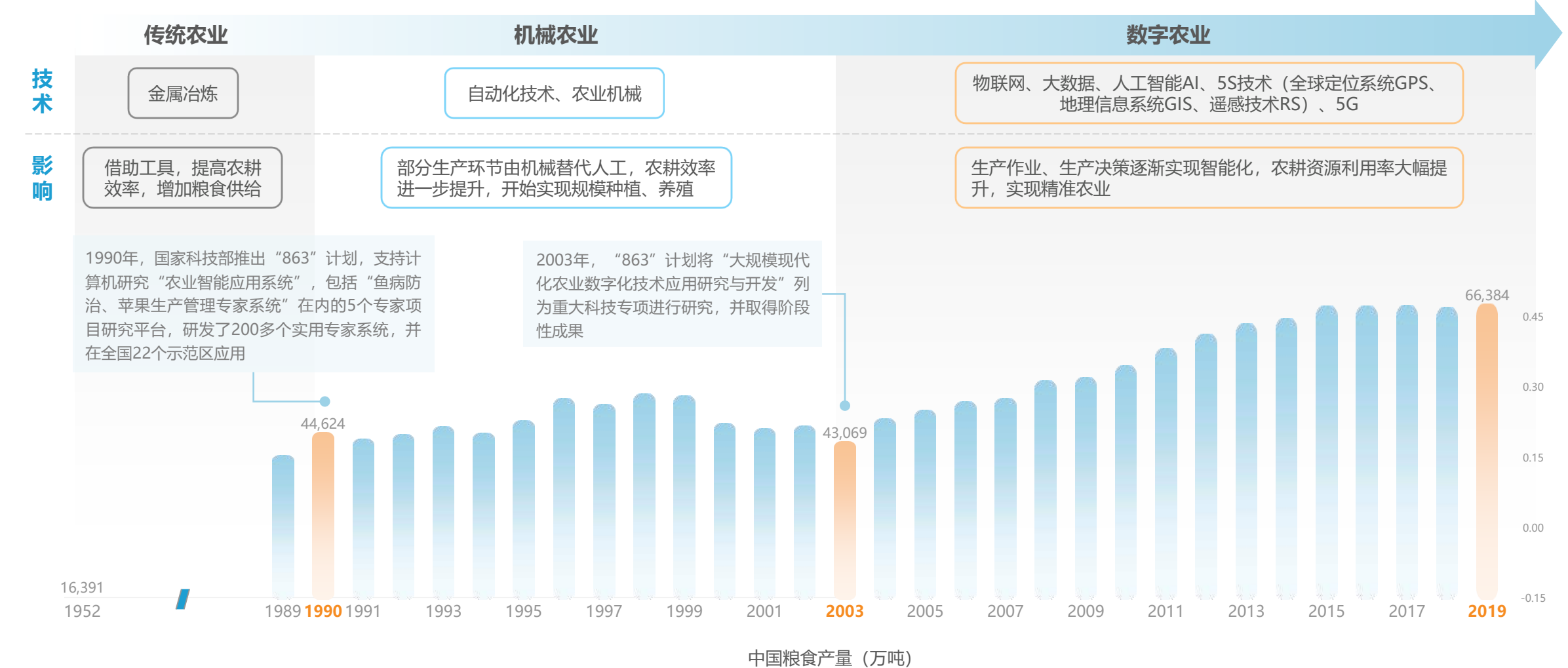
- ◆ 一是使用物联网技术，从农作物品种田块信息直至种植户信息等建立全程跟踪系统。
- ◆ 二是建立种业电子商务平台。
- ◆ 三是针对近年来各地农业结构调整带来农村经营单元变化，建立和完善分作物的种植户信息数据库。

3.2 产中

In Production

数字化技术在产中环节可被广泛应用，驱动中国粮食产量的增长

◆ 农业产中环节的发展离不开与农业技术的融合发展，纵观农业技术的每一次革命性迭代都影响着**产中环节的进步和粮食产量的增长**。中国农业从传统向数字化转变的历程跨越了一个世纪，产中作为农业生产的重要阶段，也是数字化影响和应用最广泛的阶段，涉及了**播种、施肥、灌溉、畜牧养殖、环境监测**等环节，运用的数字化技术在较为成熟的**5S技术**基础上，还包括了物联网、大数据、云计算等新技术。

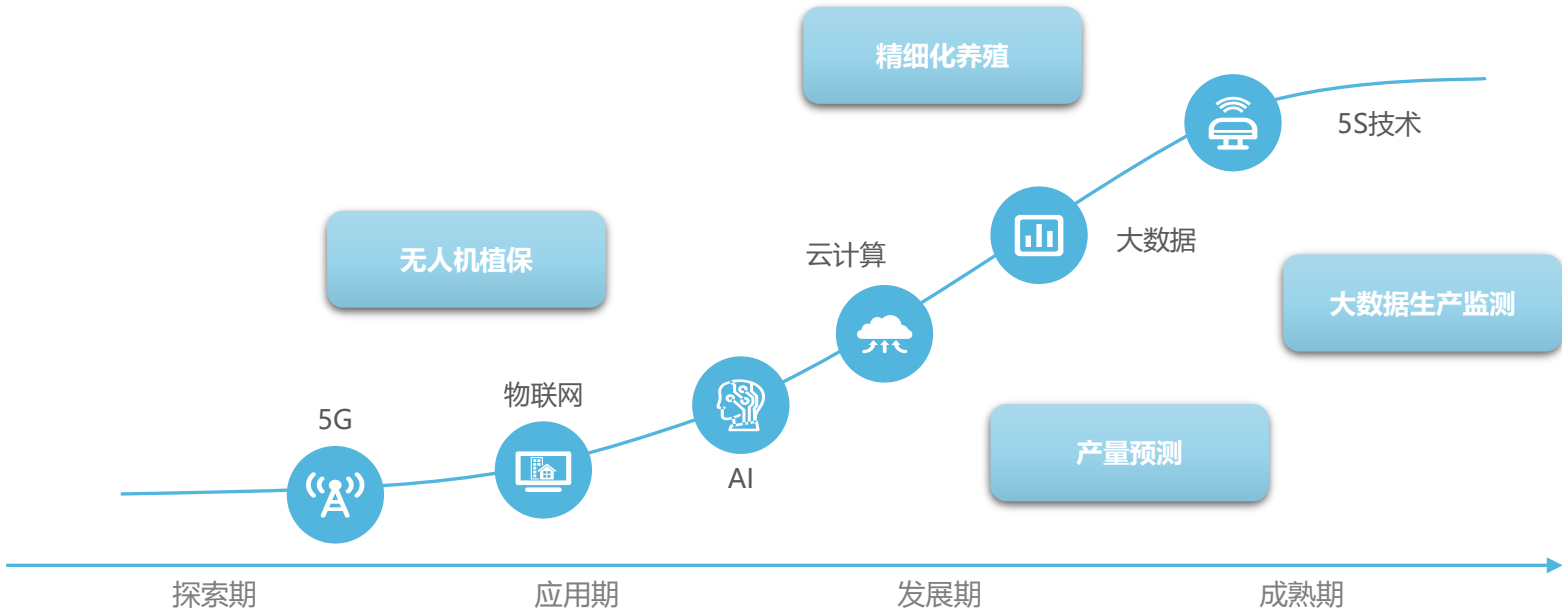


数据来源：国家统计局

产 中 数 字 化 路 径

- ◆ 当前数字化技术在中国农业产中环节的应用还处在**应用期向发展期转变**的过程中，遥感技术、地理信息系统和全球定位系统等**5S技术在农业中的应用已经比较成熟**，大数据和云计算应用较为广泛，处于快速发展期；AI、物联网（IoT）已经进入农业领域，在农业生产中逐渐应用起来；5G技术的整体发展还处在初期，在农业中的应用也只处于探索期，但随着5G技术的逐渐发展成熟，对其他技术之间的数据传输效率产生极大影响，将在农业生产中发挥重要作用。
- ◆ 目前，数字技术在产中的应用，已经实现了**大数据生产监测、无人机植保、精细化养殖、产量预测等**。

数字技术在农业产中环节的应用



影 响 因 素

政治

国家政策相继出台，积极推进农业农村数字化建设。构建基础数据资源体系、加快生产经营数字化改造、推进管理服务数字化转型。数字农业的发展建设已成为建设数字中国的重要组成部分。

经济

农业数字化为解决“小农户”与“大市场”之间的矛盾提供可能性。在中国“大国小农”的基本国情下，数字农业“大中后台+小前台”的运行模式为高效提供农业生产服务指明了可行路径。

社会

弥补务农人口老龄化、兼业化引起的农业生产损失和效率下降。数字技术在农业中的应用，实现了农业生产的全过程精准监控、预测和决策，有效提高农业生产效率，减少人力需求。

技术

农业数字化整体建设成果显著、生产端关注度不够。中国数字化技术发展较为成熟，但在农业中的应用还集中在农产品销售等后端环节，产中生产端的技术应用不够普及和广泛。

环境

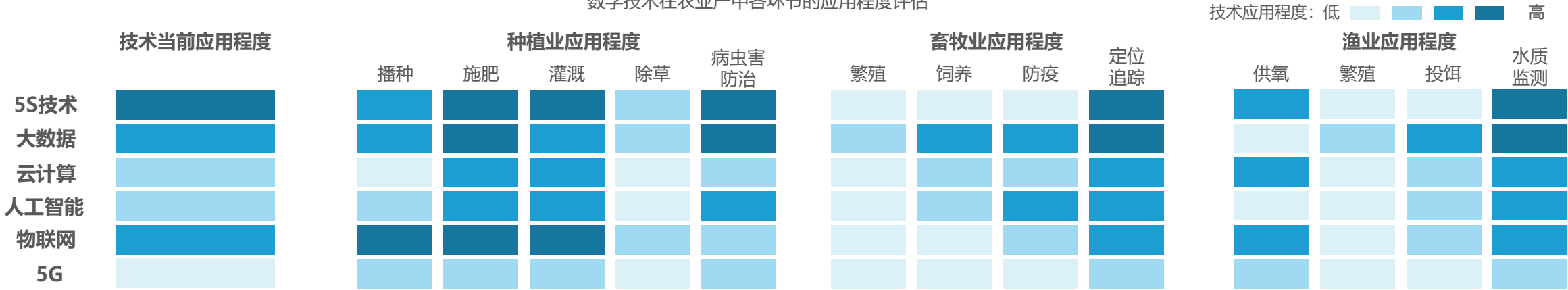
全球变暖等环境问题显著、农业可持续发展值得关注。农业生产中化肥的使用及水、电等资源使用效率都对环境产生影响，数字技术在农业中的应用可以有效解决资源利用问题。

种植业产中数字化程度高，养殖业中数字化技术多应用于监测识别环节

- ◆ 当前数字化技术在中国农业产中环节的应用还处在发展阶段，许多技术的应用程度较低、应用范围较窄。目前**5S技术应用程度最高，数字化应用程度最高的是种植业**，主要体现在施肥、灌溉及病虫害防治环节；养殖业的数字化应用**主要体现在监测和对牲畜的定位识别环节**，5S技术、大数据和AI人工智能是主要应用技术。
- ◆ 5G技术整体处于发展初期，在农业上的应用深度和广度都较浅，但技术前景甚佳，对未来农业数字化的发展或将起到驱动作用。

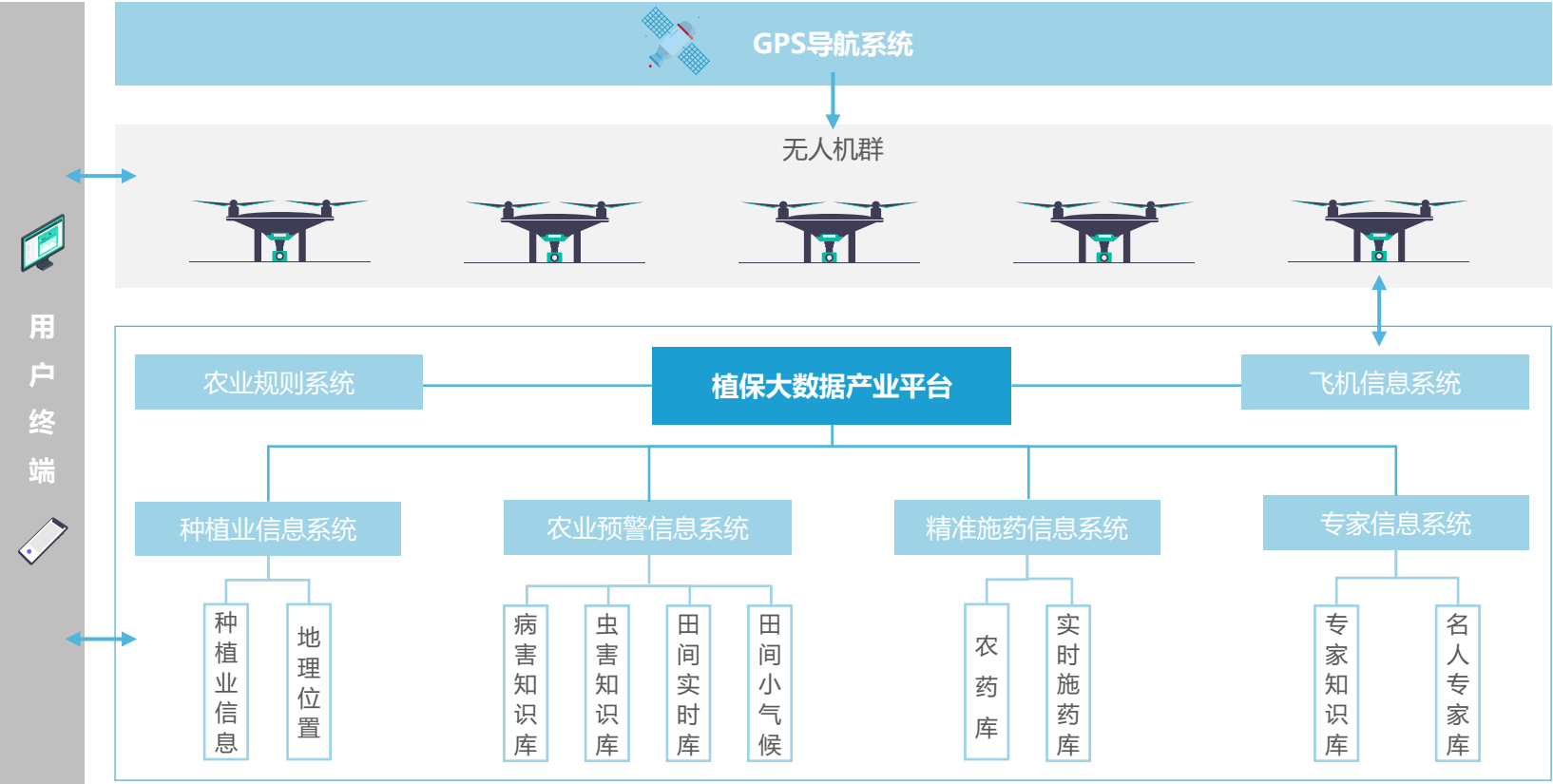
主要环节		主要技术			
种植业	施肥	5S技术		物联网	人工智能
		传感器	无人机	智能施肥设备	
		传感器	无人机	智能灌溉设备	
	环境监测	传感器	GPS+GIS	温度、湿度检测分析系统	
	生长情况监测	传感器			生物识别
	环境监测	传感器	GPS+GIS		
	饲养			智能投喂设备	
	投饵			智能投饵设备	
	水质监测	传感器			
养殖业	畜牧业				
	渔业				

数字技术在农业产中各环节的应用程度评估



应用：无人机与大数据平台的多场景应用提高作业精准度和植保效率

- ◆ 无人机植保应用于农作物**施肥、施药、授粉**等场景。农业植保无人机由**飞行平台、遥控系统和喷洒系统**组成，农业植保无人机通过地面遥控或GPS，以超低空作业的形式对农作物实现智能化精准喷洒、授粉及监控作用，与传统农业植保机械相比，**作业更精准，植保效率更高。**
- ◆ 无人机植保大数据平台由植保无人机、互联网、大数据平台、云计算中心等组成。植保无人机在施肥、授粉作业中通过GPS系统的地理位置信息精准定位作业位置实现精准喷洒，同时无人机利用传感器采集的数据融合地面站信息等多源数据，实现对气象条件、病虫害信息等农业基础数据的低成本精准采集和同步转输，后台建立植保大数据数据库分析挖掘应用。



截至2019年底



无人机保有量
5.5万余架



植保作业面积
8.5亿余亩



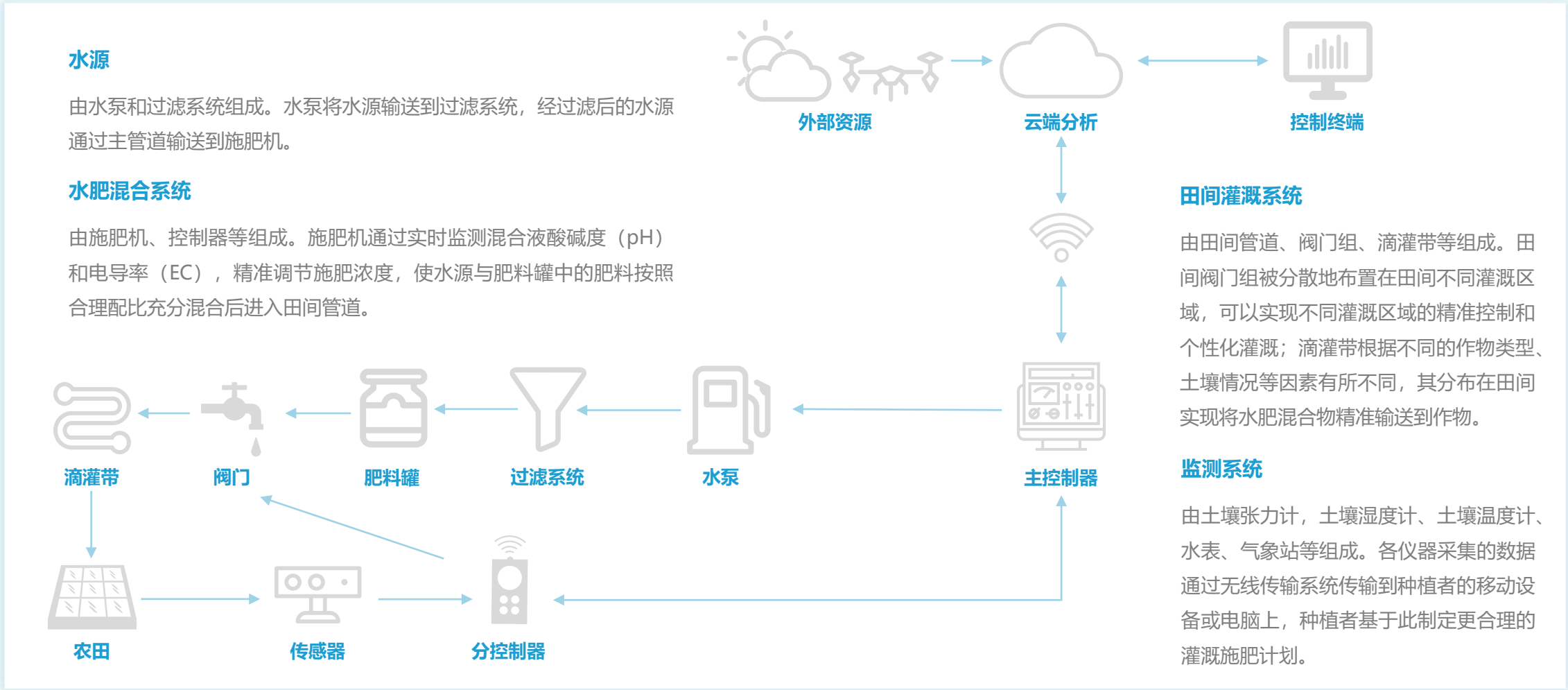
植保无人机种类
170+

优势

- 减少农药使用量 20%
- 节省用水 90%
- 提高农药利用率 30%

应用：水肥一体化滴灌系统增效增产、节水节肥，助力规模种植

◆ 滴灌是将具有一定压力的水过滤后，经由管网和出水管道组成的滴灌带或滴头以水滴的形式缓慢均匀地滴入植物根部附近土壤的灌水方法，具有节水、灌溉效率高的特点。目前水肥一体化滴灌技术**已广泛运用到农业生产中**，可以实现**节水节肥50%以上，增产20-30%**，同时可以减少人工需求，适用于大规模种植。滴灌系统目前亟需解决的是管道堵塞的问题，因此过滤系统的选择与配置至关重要。



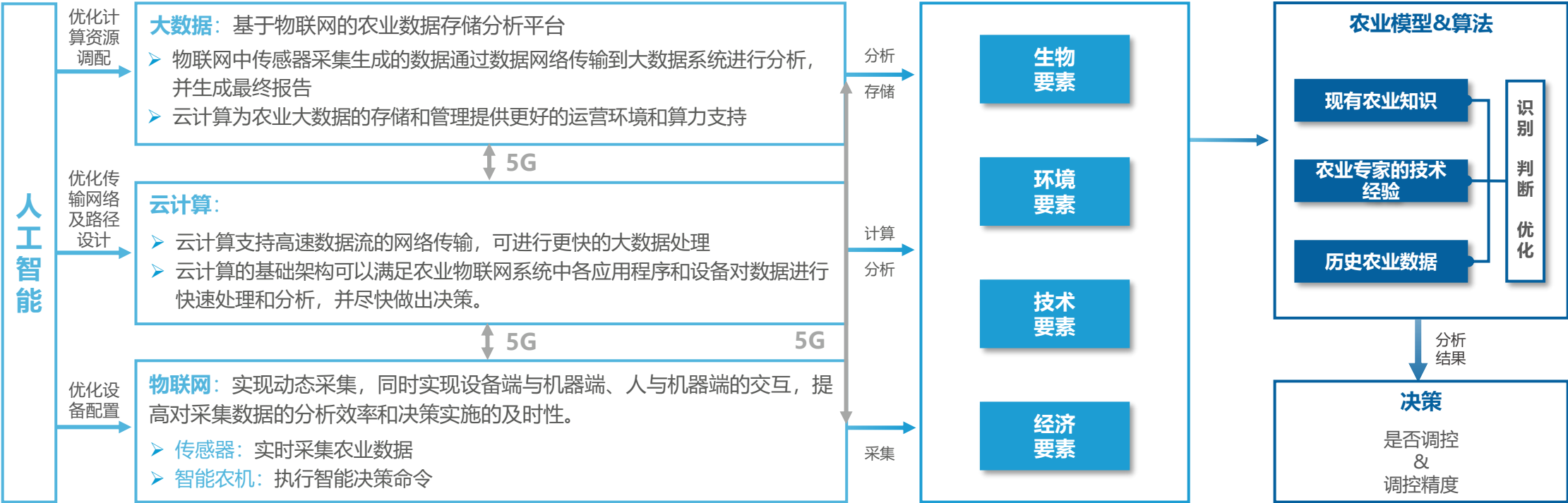
数字化技术将农业产中各环节推向更智能、更精细、更精确

◆ 数字化技术与农业的不断结合，使农业的产中环节**向精准化发展**。在生产作业及管理环节，人工智能（AI）、大数据、云计算、物联网等技术实现各生产设备、数据处理系统及农业生产者之间的互联互通，使生产者可以远程监控和控制农业生产过程，同时产中各环节的操作更加精准，提高资源利用率和农业生产效率；在决策环节，基于智能算法搭建的农业模型，结合现有农业知识和专家经验对全国甚至全球范围内的农业数据进行动态分析，得出更加准确的生产决策。

趋势一：农业生产作业更智能

趋势二：农业生产管理更精细

趋势三：农业生产决策更精确



农业新技术整体架构

农业要素

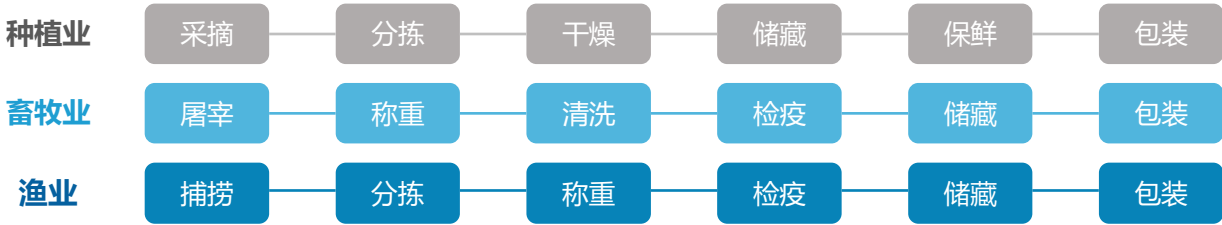
农业决策系统

3.3 产后

After Production

农业产后数字化技术发展不足，农产品减损增效问题亟待解决

- ◆ 农产品产后初加工环节主要包括采摘、捕捞、屠宰、分类分级、储藏、保鲜、包装等环节。
- ◆ 农产品初加工是联结农产品生产与流通的纽带，是现代农业产业链的重要环节。目前，中国农业**存在大量的产后损失**，严重影响了农业增效、农民收入增长，也给农产品有效供给和质量安全带来压力。



现状

农产品加工设备不足。长期以来，中国农业生产规模小而散，个体户的需求难以支撑先进农机设备的使用成本；农产品种类复杂且分散，农产品**初加工设备落后**。

初加工技术发展滞后。中国农产品产后生产的总体特点是**种类多、规模小**，国外已经发展成熟的数字化加工技术并不适应中国国情。虽然中国已经在部分大宗农产品的分级分选包装等方面取得了成果，但**覆盖品类和使用范围有限**，目前许多工作仍需依靠人力。

农产品初加工标准体系欠缺。目前，中国农产品加工行业不论在**技术规范还是产品质量标准均存在大量空白**，这一现状严重制约了农产品产后初加工及一系列发展，不利于农产品质量提升和农民增收。

影响

政策支持

- **补助政策**助推农产品初加工发展。2012年，中央财政安排专项资金，对农产品初加工实施，推广普及先进的初加工设施，截至15年，补助政策已帮助减损增收**94亿元**。
- 农产品**减损增效**要求发展初加工技术。2020年，农业农村部网站发布《关于促进农产品加工环节减损增效的指导意见》，提出到2025年，农产品加工环节**损失率降到5%以下**，2035年，**降到3%以下**。

农产品流通模式革新

- 生鲜电商的出现给农产品初加工环节提出了更高的要求，同时给流通环节带来了新难题，它加重了传统包装生产线的负担，要求供应商在流通环节就必须完成生鲜产品的称重和包装。

因素

促进农业增收

- 农产品加工是帮助农民实现**农产品溢价，增加收益**的重要方式。
- 截至2020年年底，已建成超过17万座农产品初加工设施，加工转化率从2015年的65%提高到68%，农产品加工业营业收入约23.5万亿元，农产品加工业与农业总产值比达到2.4：1。



科技投入不足

- 中国农业科技工作的**重点仍在产中环节，产后环节的科技发展一直被忽视**。农产品加工领域技术发展落后、创新能力低，使得中国农产品加工业的发展动力不足，技术水平落后于发达国家的根本原因。

优势

降低农产品产后损失

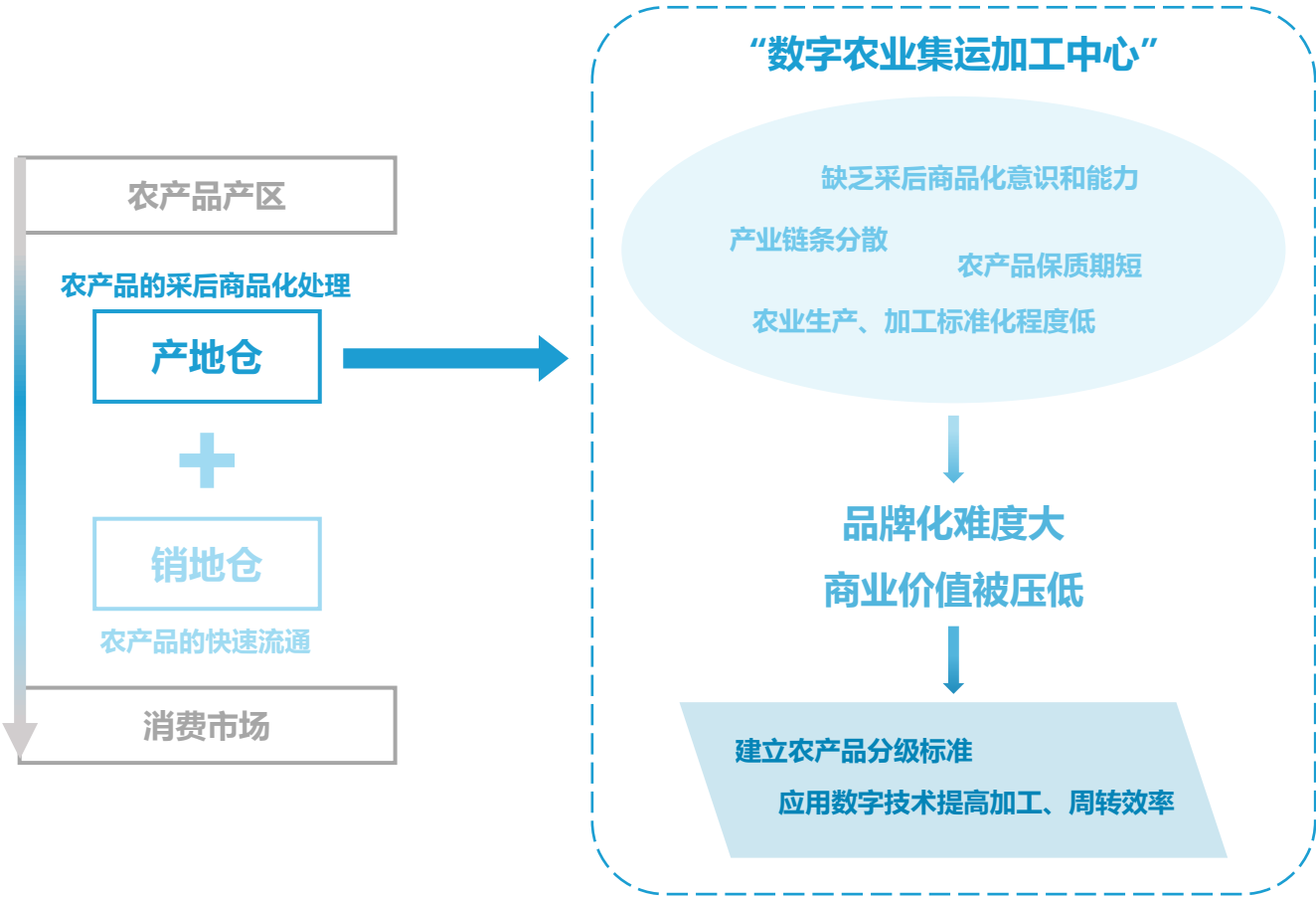
便于农产品运输流通

提高农产品附加值

提高农产品生产水平

实践：阿里数农“产地仓+销地仓”模式赋能种植业产后数字化

- ◆ 数字化技术在农业产后的应用在种植业领域主要体现在采摘、分拣、包装等环节。以阿里数农为例，其构建的“产地仓+销地仓”模式连接农业生产上下游，上游连接各农产品产地区，下游对接各地消费市场。现阶段已建成5个产地仓和20个销地仓的基础框架，以处理水果类农产品为主。
- ◆ 数字化技术的应用主要体现在产地仓，产地仓又名“数字农业集运加工中心”，其核心功能是对采后农产品进行分拣、筛选、包装等加工处理，并对下一步进入销地仓进行区域调度分发。



应用——水果采后分拣

阿里数农对水果加工、分选环节进行数字化改造及升级，实现阿里产地仓中水果的**周转周期最短为1天，最长为7天**。数字化管理手段的应用保证了整个流程高效、精准地运转。

运输环节

采用**水力运输**方式减少苹果在运输过程中的磕碰风险。

分拣环节

数字化分拣仪器对水果进行检测，根据其**品相、大小、内部病变**等情况进行筛选，不同大小、品级的水果被送往不同的生产线进行后续操作。

包装环节

不同品级的水果在不同的生产线上由人工进行包装、装箱处理，虽然用到了人力，但由于分拣环节数字化的精准筛选，包装环节的效率大幅提升。

实践：青莲牧场屠宰、储藏及运输流程均实现数字化升级改造

- ◆ 数字化技术在农业产后的应用在养殖业领域主要体现在屠宰、运输、储藏等环节。以青莲牧场为例，其**对生猪屠宰、运输及储藏流程进行了数字化升级改造**。首先利用智能设备及系统建立标准化的屠宰流程，其次基于大数据分析构建科学高效的冷链运输体系，最后运用智能化管理系统对冷库进行仓储管理。屠宰环节的数字化监管利用大数据对生猪信息进行录入管理，在屠宰时根据大数据平台的信息确定生猪的检疫情况，防止在屠宰环节违规开局检疫证明的情况，有效保证猪肉产品的安全性。
- ◆ 青莲牧场建立了由屠宰前运猪车、标准化屠宰线、激光打码“检疫章”组成的**标准化屠宰流程**，生猪屠宰作业规范化进行，保证猪肉品质和安全；自主成立了“致远物流公司”——基于大数据分析对配送路线进行规划，实现精细化配送，同时配备专业车队、标准化预冷间、智能温控系统等；在原有冷库基础上进行智能化改造，搭建智能仓储管理系统，运用AI、无线射频（RFID）等技术，实现出入库、盘点、拣货、运输等作业的自动化运行。



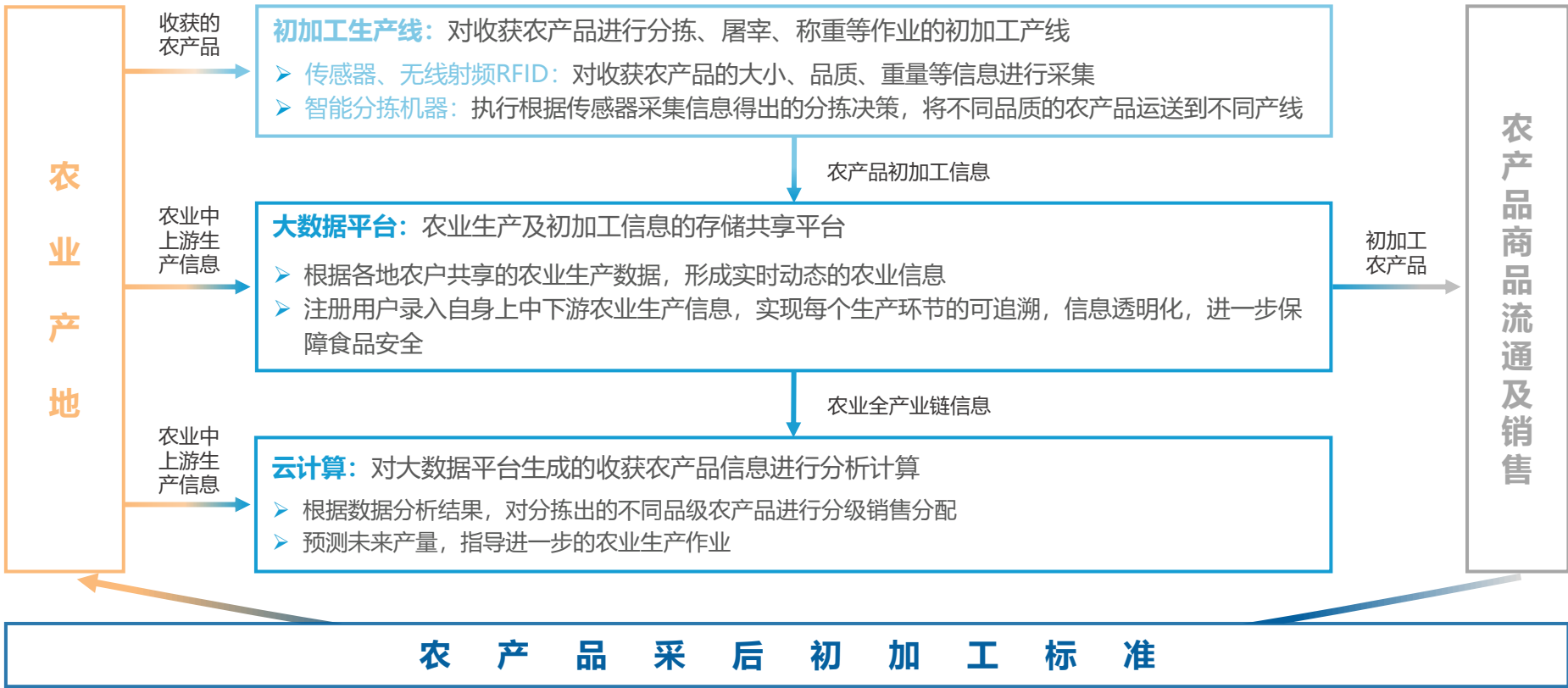
数字化技术将农业产后环节推向智能化、透明化、标准化

◆ 数字化技术在农业产后各环节不断深入应用和发展。首先是让农产品从收获以后的**初加工作业过程变得更加智能高效**，同时使**溯源变得更加简单和透明化**，最后，农产品初加工标准**影响农产品流通和销售环节的商品化问题**，因此流通环节的贸易商对农产品初加工标准的建立起主要推动作用，而农产品初加工标准也将对农产品生产环节的标准起到自下而上的影响和推动作用，**形成农业全产业链标准化体系**，从而促进一、二、三产业融合。

趋势一：收获及加工过程智能化

趋势二：农产品溯源透明化

趋势三：产业链标准化





4. 他山之石：国外农业生产数字化转型成功经验

The Successful Experiences in Digital Transformation
of Overseas Agricultural Production

4.1 美国：规模化农业数字化转型

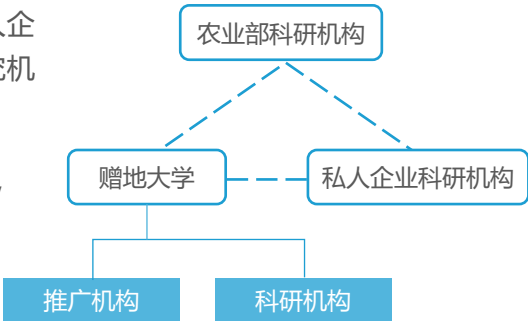
The USA: The Digital Transformation of Large-scale Agriculture

美国秉承“科研+教育+推广”三位一体农业科技体系

◆ **农业科研和科技推广体系是美国农业科技发展的核心竞争力。**美国作为农业大国，其现代农业生产技术的发展一直位于世界前列。与中国不同，**美国农业劳动生产率极高**，仅靠1.5%农业人口养活了近5%世界人口，粮食产量占全球产量20%左右。究其原因，美国很早就颁布一系列农业生产经营相关政策，且一直不断完善发展。

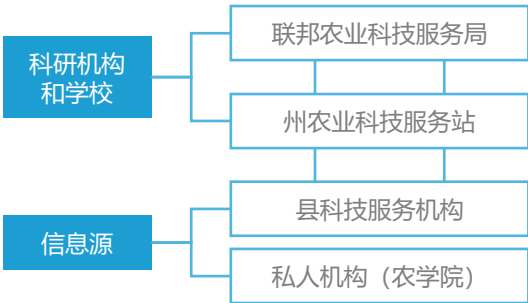
1 农业科研体系

- 美国农业科研体系于1914年初次建立，随之建立的还有农业生产相关的科技教育体系，目前美国已形成一套基于农业科技创新发展农业产品品牌从而获益的模式。
- 美国农业科技体系由农业部、赠地大学和私人企业三方组成，研究工作由政府资助的公共研究机构和私人企业进行。
- 美国农业研发投入以平均每年8%的速度增长，对农产品产值产生了巨大影响，是典型的**产学研结合**科技创新模式。



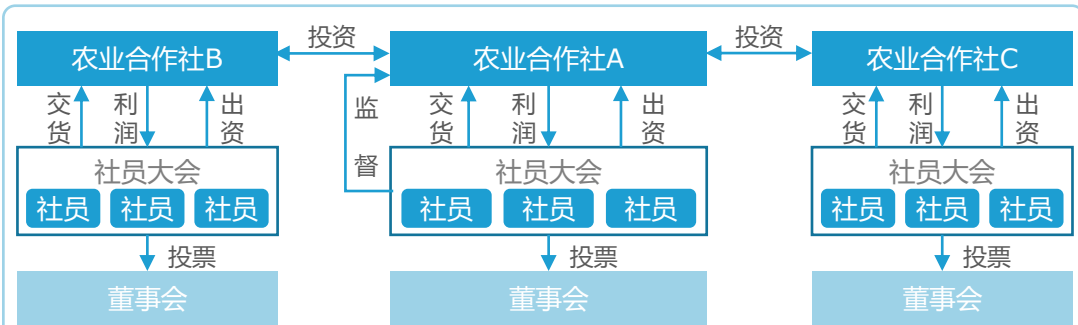
2 农业科技推广

- 美国农业科技推广体系是由联邦农技推广局、州农业技术推广站、县推广办公室和农学院四个层面组成的立体结构。
- 其中，州推广站是美国农业科技推广体系的核心，各州推广站广泛分部在全美，之间相互独立又相互联系沟通，组成覆盖范围广泛的技术传送服务网络。



3 经营模式

- 美国农业经营模式以家庭农场和农业合作社为主，农业合作社分为区域型、监管型、股份制，根据社员的出资比例和交货量分配利润。合作社之间可以互相投资，董事会由全体社员组成的社员大会投票选举产生（一人一票制），社员大会对农业合作社进行监督。



4 金融支持

- 美国具有庞大的政府农业信贷体系，可为农户提供信贷支持；完备的农险法律体系从法律上规定了联邦政府对农业保险的支持；农作物保险责任范围宽，保障水平较高。

5 财政补贴

- 政府对生产小麦、玉米、棉花等农产品的农场主进行收入补贴，补贴范围广集中度高，大农场主和主要农产品获得补贴的份额较大。

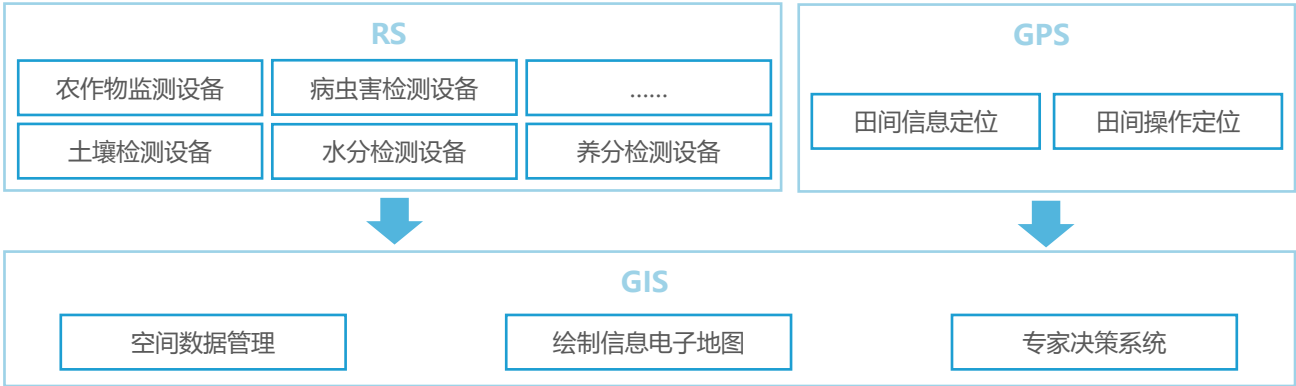
精准农业降低生产成本，提高生产效率及农产品国际竞争力

- ◆ 精准农业也称精确农业，**将信息化技术应用于农业生产**中精准地管理土壤、水分、温度等各项作物指标以**达到优化产业结构、提高产量和收益的目的**，同时减少化学使用，保护生态环境、土地等农业自然资源，实现可持续发展，是“减量化”的循环农业。
- ◆ 精准农业的概念起源于美国明尼苏达大学，其旨在以最少的投入获得优质的产品和高效益，综合运用遥感技术（RS）、地理信息系统（GIS）和全球卫星定位系统（GPS）等技术对农作物进行土壤信息采集、产量监测、分析决策等。
- ◆ 目前，精准农业已经渗透到了美国农业生产许多方面，**降低了美国农业生产成本，提高了生产效率和农产品国际竞争力**。美国精准农业技术主要体现在六个方面：3S技术、农业计算机网络系统AGNET、无线射频身份识别系统RFID、农业数据库、农业专业信息网站和农业智能装备。在美国，精准农业技术主要应用于大农场，集中在美国中西部地区，应用的主要作物是大豆、玉米和部分经济作物。

美国精准农业技术概况

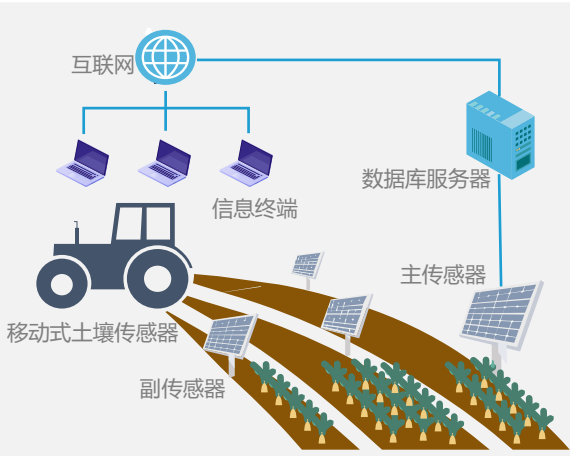


- ◆ **3S技术使农业资源利用最大化，节省生产成本的同时提高生产效率，实现了美国农业的集约化生产**
3S技术为RS遥感技术、GIS地理信息系统技术和GPS全球卫星定位系统技术。农户利用遥感技术（RS）获取田间土壤、水分、温度等信息，全球卫星定位系统（GPS）收集田间定位信息，并将信息汇总到地理信息系统（GIS）得到信息电子地图同时支持专家系统做出科学合理的田间操作决策。



【3S技术应用案例】

1993年，精准农业技术首先在“化肥的精准投放”领域实践。利用土壤传感器对土壤的养分数据进行收集，收集到的数据传送到数据库服务器进行存储分析，得出决策建议后通过互联网发送到信息终端供用户查看，并根据分析结果进行施肥决策。最终，使用GPS指导施肥的农田比使用传统方法施肥的农田产量提高了30%左右，而且减少了化肥使用量，经济效益提升的同时也更加环保。



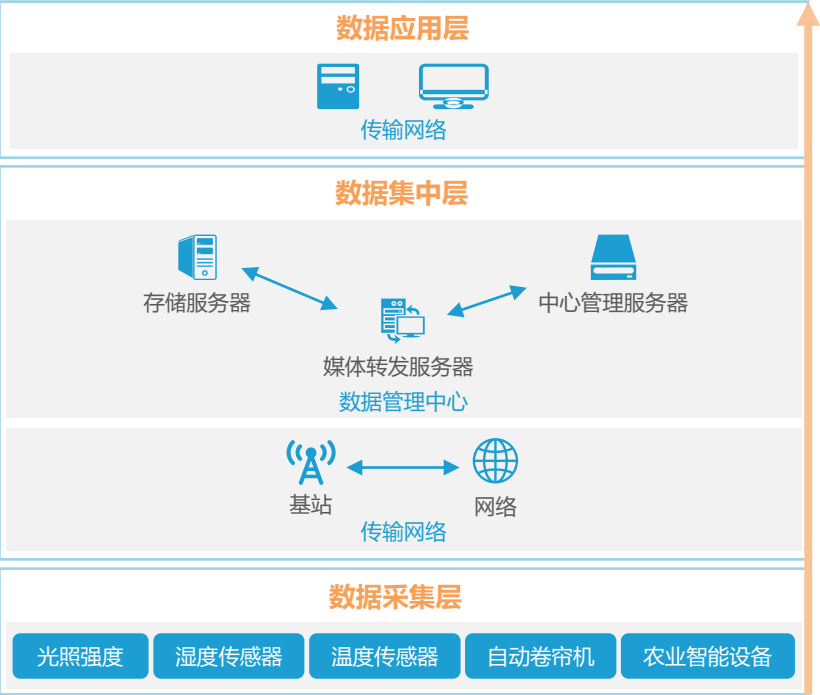
- ◆ **美国将无线射频识别技术应用于家畜饲养，实现畜牧业的精准管理**

- 无线射频身份识别系统由电子标签和阅读器组成，原理是将电子标签植入家畜某个部位，电子标签包含家畜的详细电子信息，如产地、年龄、品种、检疫与免疫信息等，阅读器可以读取电子标签的信息并发送至家畜信息管理系统，使农场主可以在终端移动设备上对家畜进行识别跟踪及管理。
- 此外，美国在农产品的生产加工到储存运输和销售的全过程也开始使用无线射频身份识别系统，实现对农产品从田间到餐桌的全程追踪查询，提高食品安全性。



农业计算机网络系统

- ◆ 美国农业部建立了完善的信息网络，全方位发布农业生产相关的信息
 - 美国政府重视农业信息网络建设，建成世界最大的农业计算机网络系统AGNET，系统覆盖范围广，除美国国内46个州外还覆盖了加拿大等7个国家的省市。
 - 该信息网络运用大数据、云计算等信息技术为农户和不同农业部门的生产、管理、科研、决策等提供了便利，部分信息可免费获取，农户可通过手机、电脑等移动设备实现资源共享。



农业数据库

- ◆ 美国十分重视农业数据库建设与开发，美国农业部编制的电子农业数据库已有400多个
 - 随着互联网和信息化的发展，大数据、物联网、云计算等技术已广泛应用于美国农业中，为了能够及时了解不同地区的农业状况，美国设立了100多个数据搜集站用于汇集和发布各类农业信息，作为免费资源供农户获取。
 - 美国国内也涌现了大量农业大数据公司，代表性企业包括AGRICOLA、AGRIS、Preview等，这些公司通过提供强大的数据库以及农业科技应用，为美国农业发展提供了技术支持和数据保障。

【企业案例】

AGRICOLA对涵盖农业及其相关领域的各种出版物进行了索引，包括“动物和兽医科学，昆虫学，植物科学，林业，水产养殖和渔业，农业和耕作制度，农业经济学，推广和教育，粮食和人类营养，以及地球和环境科学”，使用来自国家农业图书馆词汇和词库。相关数据库PubAg于2015年发布，重点关注美国农业部科学家的全文出版物以及一些期刊文献。PubAg专为广泛的用户而设计，包括农民，科学家，学者，学生和普通大众。

农业智能装备

- ◆ 智能化农业设备支撑精准农业的决策实施
 - 美国农业中大数据等技术的应用使得农户提高了管理决策的精准性，然而决策的实施需要硬件设备的支持。智能农业装备通常安装有GPS、自动驾驶系统、传感器等，可以实现对大数据信息决策的分析从而完成执行。
 - 智能化农业装备提高了农业作业效率及准确率，如在播种作业中，智能化农机可根据土地的松软程度自动调节播种动作，以便所有种子处于同样的深度，单粒播种比率提高到99%，同时农户可以通过智能设备实时监控准确。

◆ 随着美国精准农业的发展和普及，新技术广泛应用到了美国农业领域，借助于智能化和大数据等技术，美国多个农作物的全生命周期和全产业链实现了**智能决策**。这催生了一批农业科技公司，其**致力为农户提供从播种到收获的全过程精准农业解决方案**，为美国农业技术的发展和推广赋能，提高农业生产效率和资源利用率的同时打造新型数字化精准农业服务模式。

企业案例

Cropx



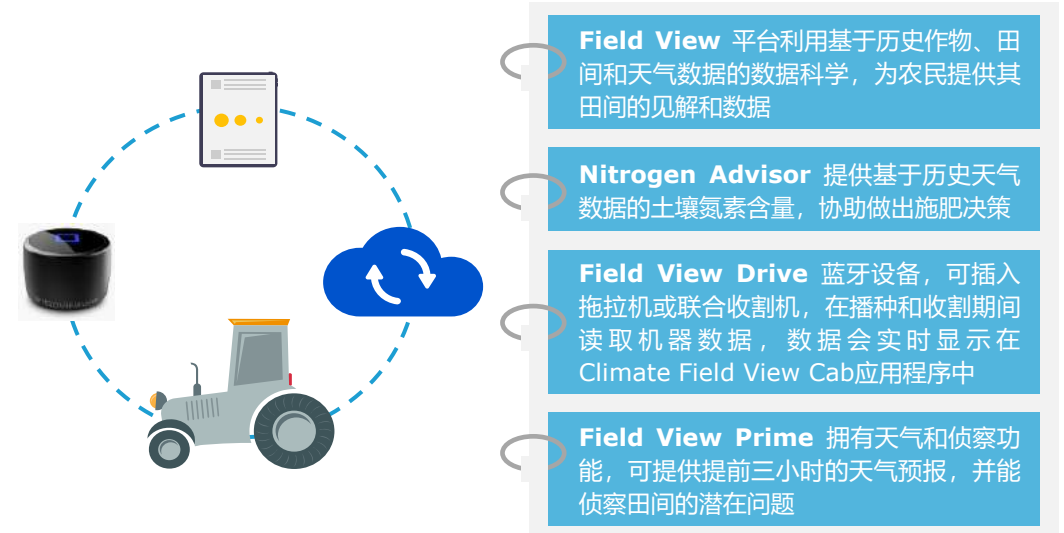
Cropx是一家2015建立的高科技农业公司。初期致力于开发土壤探测技术，提供农业智能化灌溉解决方案。目前，其业务逐渐拓展到耕种、施肥、防灾、收割等农业生产环节，Cropx产品通过对传感器收集到的农业数据进行分析，从而为农户提供从播种、施肥到收获的全生产流程的智能决策解决方案。满足客户使用移动终端对农业生产进行监测、追踪和决策。



Climate Corporation



Climate Corporation由两名Google工程师在2006年创办。其利用遥感、测绘以及大数据技术对气象进行小范围的精准预测，将美国的土地气象信息以气象地图的形式呈现，为客户提供“气候基础”和“气候专业”移动SaaS解决方案，制定更明智的运营和融资决策来帮助农民提高盈利能力。



启示：借鉴美国，建立符合中国国情的“产学研”结合科研体系

- ◆ 美国信息技术在农业中的应用使得美国的精准农业发展水平处于世界前沿，实现了农业生产过程的**精准化、智能化**，**让农产品种植到销售的全过程实现可追溯**，保障了农产品的安全性，同时极大提高了**农业生产效率和经济效益**，也对环境生态的保护作出了贡献。美国农业科技发展成果对中国农业在政策、经营规模、推广体系等方面的改进和发展具有启示意义，尤其是在农业科研体系建设方面，**美国“产学研”三位一体**的体系值得中国借鉴参考，形成自己的一套农业科研体系。

成果



农业生产精准化、智能化

将传感器、大数据、物联网、云计算等技术在农业生产中，农作物生长所需土壤、温度、湿度、光照等环境信息以及农作物自身的生长状况均可被实时记录和监测，智能管理和决策系统根据收集到的数据进行智能化分析，在提高生产效率的同时实现更加精准的生产决策



农产品可追溯，食品健康更有保障

通过RFID无线射频身份识别技术，实现了农副产品从生产、加工到流通、销售的全产业链的数据共享，信息的可追溯性解决了农产品溯源问题，降低了农产品生产流动各环节的道德风险，同时农产品质量也得到了保障



农业经济效益和生态效益提升

根据监测终端收集到的信息，农业智能管理和决策系统能够为农户选择成本最低、效率最高、最环保的生产模式。精准施肥、节能灌溉等技术的不断进步减少了资源浪费和环境污染等问题，最终实现提高经济效益和生态效益的双重目标

增强政策协调性

政府应在农业基础设施建设、农业技术研发、农业技术教育等方面发挥推动作用，积极响应解决农户的实际需求；完善金融层面的农业政策，解决农业技术发展的资金问题

推进规模化经营

目前中国农业经营模式存在小而散的问题，精准化农业技术、设备的应用需要一定的成本支撑，个体小农无法承担，因此推进农业技术的发展首先要推进农业规模化

完善农业科技推广体系

将农业科研与教育、推广相结合，形成一套适合中国国情的“产学研”结合的科研体系，提高科技推广、研究和教育一体化水平，增强农户对农业新科技的认知和使用意愿

加强科研与需求的联系

中国科研成果转化率较低，需加强科研机构、农业经营主体以及相关农业企业间的相互联系，了解农业生产端的实际需求，进行更有针对性的技术研究，解决农业科技痛点

启示

4.2 荷兰：高科技农业数字化转型

Holland: The Digital Transformation of High-tech Agriculture

- ◆ 自然资源“先天不足”倒逼荷兰注重技术创新。多年来，荷兰依托交通地理优势，采取大进大出的出口导向发展战略，减少土地密集型产业，积极发展畜牧业、设施农业、花卉园艺产业等劳动和资本密集型产业，探索出了以**专业化、集约化、高新技术与现代化管理模式**为特点的荷兰农业模式，成为仅次于美国的世界第二大农业出口国。
- ◆ 19世纪末期由于蒸汽船开始广泛应用于国际贸易，北美和俄国粮食源源不断涌入欧洲，致使许多欧洲国家粮价猛跌，市场受到严重冲击。而这场农业危机却成为了荷兰现代农业开端，借此提高农业生产要素质量和利用率，改善投入品供应与农产品销售，促进生产和分配合理化。

荷兰自然资源“先天不足”



人多地少

荷兰国土面积仅4.15万平方千米，但人口稠密，总人口1,700万。荷兰人口密度是中国人口密度的2.8倍，人均耕地面积只有中国的千分之五，属于典型的“人多地少”国家。



土壤盐碱化问题突出

荷兰濒临北海，海岸线长1,075公里，西部和北部许多区域低于海平面，其面积约占全国总面积的24%。全国约1/3面积仅高出海平面1米左右，因此土壤盐碱化问题突出，影响农作物生长。



光照不足

荷兰位于北纬51-54度之间，且受大西洋暖流影响较大，为温带海洋性气候，全年温和湿润，光照不足。全年平均光照时间只有1600小时，比中国少1000小时，严重影响农作物生长。

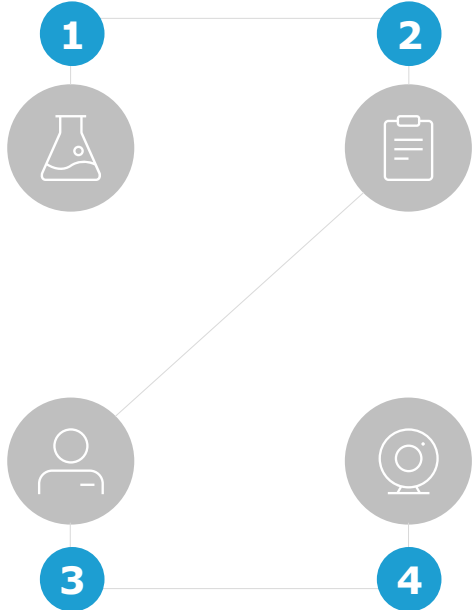
荷兰现代农业发展历程

20世纪初

荷兰通过土地整合等方式增加农业规模化效应，并通过引进化肥、农药、农机等手段改善效率，尝试简易的温室栽培。

20世纪80年代

通过引进温室栽培环境控制系统，农产品生产效率与稳定性大大提高，农业技术基础也得到夯实。与此同时，在欧盟流通结构改革推动下，荷兰农业产业化进一步升级。



20世纪60年代

荷兰农业已初步实现规模化，空调、水耕等农业设备实用化后，开始发展政府主导的设施园艺。初期设施园艺是以花卉为中心，后来扩大到番茄、辣椒等果蔬类。

21世纪

荷兰农业法人主导的生产经营现代化深入推进，应用环境控制系统，实现设施栽培现代化管理，物流环节依靠机器自动化，大幅削减人工成本。

独创“三螺旋模式”，构成支撑荷兰农业高水平发展的基础

◆ 荷兰独创集结政府、企业与高校三方力量的“三螺旋模式”：农业合作社为主体，农业大学和科研机构参与，政府政策支持，三位一体，协同推进，构成支撑荷兰农业高水平发展的金三角模式。



建立高效率的知识创新系统

现代农业高生产率实现需要具有现代技能的农民，提高农场主整体素质，在荷兰已有上百年传统。荷兰政府把对“人”的投入放在首位，从而建立起了高素质农场主群体。

实行支持“有生命力的农场”的政策

农场主是荷兰农业生产经营活动的主体，农业现代化要求提高农业的劳动生产率，从而形成一种“推力”，促使生产率较低的农民不断流向其他产业。农民与农业劳动生产率提高是一个互相促进的动态过程。

实现农业的可持续发展

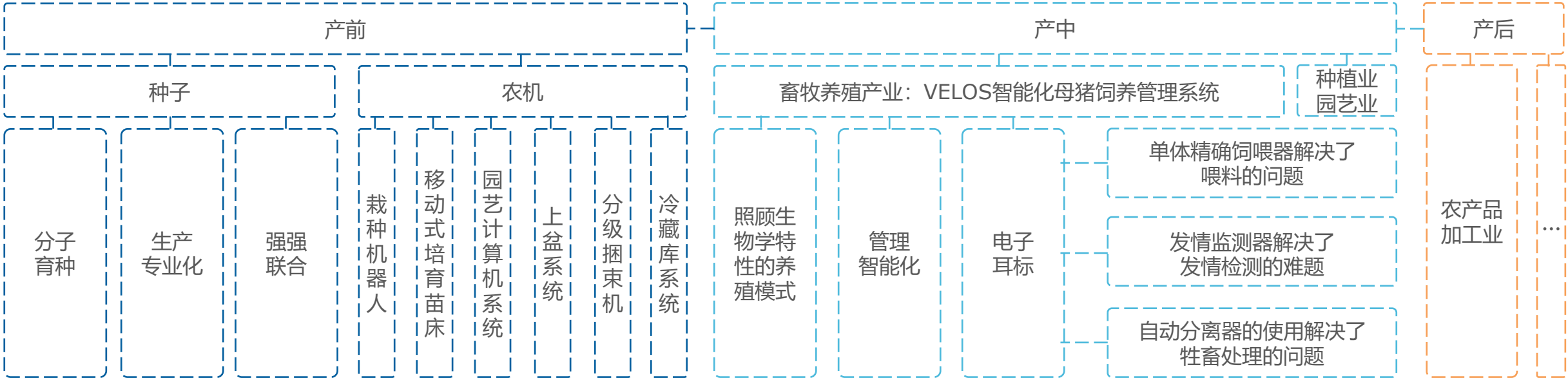
国家实行了相应的税收政策和财政政策，以“未来的企业”为发展目标，开征与环境有关的税种，如“燃料税”和“过量肥料税”，同时鼓励发展可持续的生产体系、动物福利和从事“绿色”的经济活动。

技术现状：精细农业的基础上占领技术制高点

◆ 荷兰农业的科技含量处于世界领先水平，其在发达的设施农业、精细农业基础上，集约生产高附加值的温室作物和园艺作物，拥有完整的农业生产体系。荷兰的花卉业世界闻名，其根本原因在于花卉业的科研发展十分突出。花卉业的发展战略以技术为中心，强调适度规模经营、高度集约化管理、发展高新技术产品、占领技术制高点。**追求创新，强化产业链条整合**是荷兰形成完整发达的农业产业链的秘诀所在。

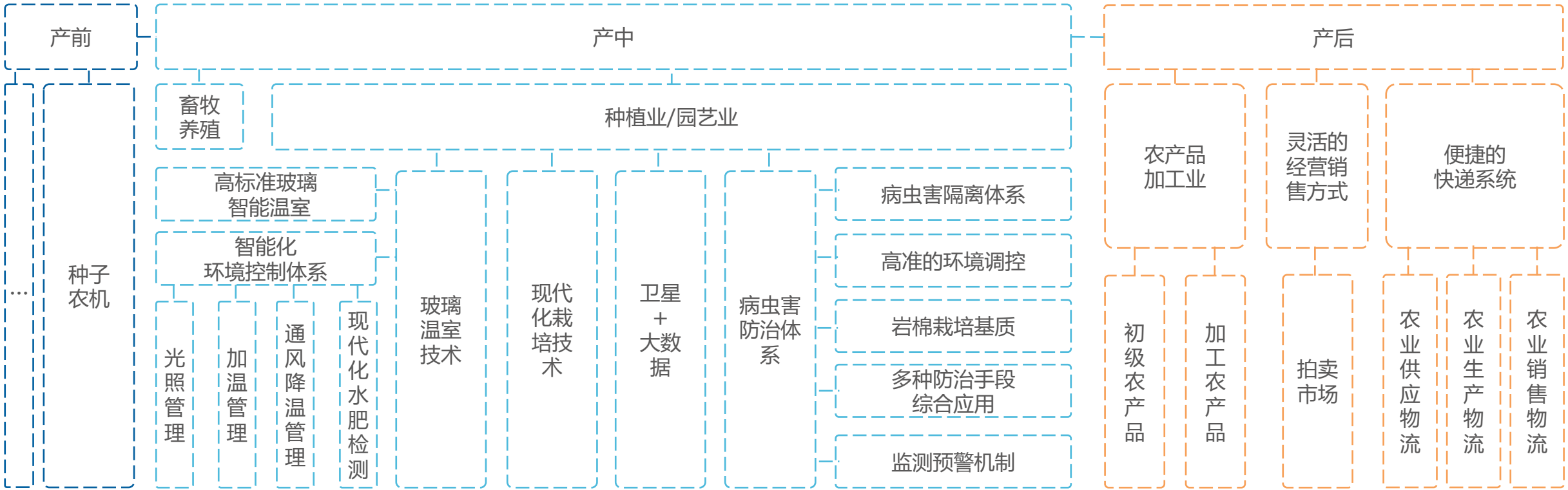
种业是农业产业链的源头和高附加值的环节。荷兰的农业种资源在过去并不丰富，但由于十分重视**植物资源保护和新品种选育**，并利用现代的杂交、分子育种等育种技术对植物品种进行了有效的改良和选育，从而成为世界种业，尤其是蔬菜种业领域的佼佼者。

近年来，荷兰一种新的畜牧饲养管理模式得到了同行的普遍关注——**VELOS智能化母猪饲养管理系统**。不仅可以精确喂料，发情监测以及分离待处理母猪，而且可以将母猪舍所有全部传输到猪场管理者的电脑里，形成详细的工作报告，方便随时了解猪场信息，真正实现猪场管理智能化。



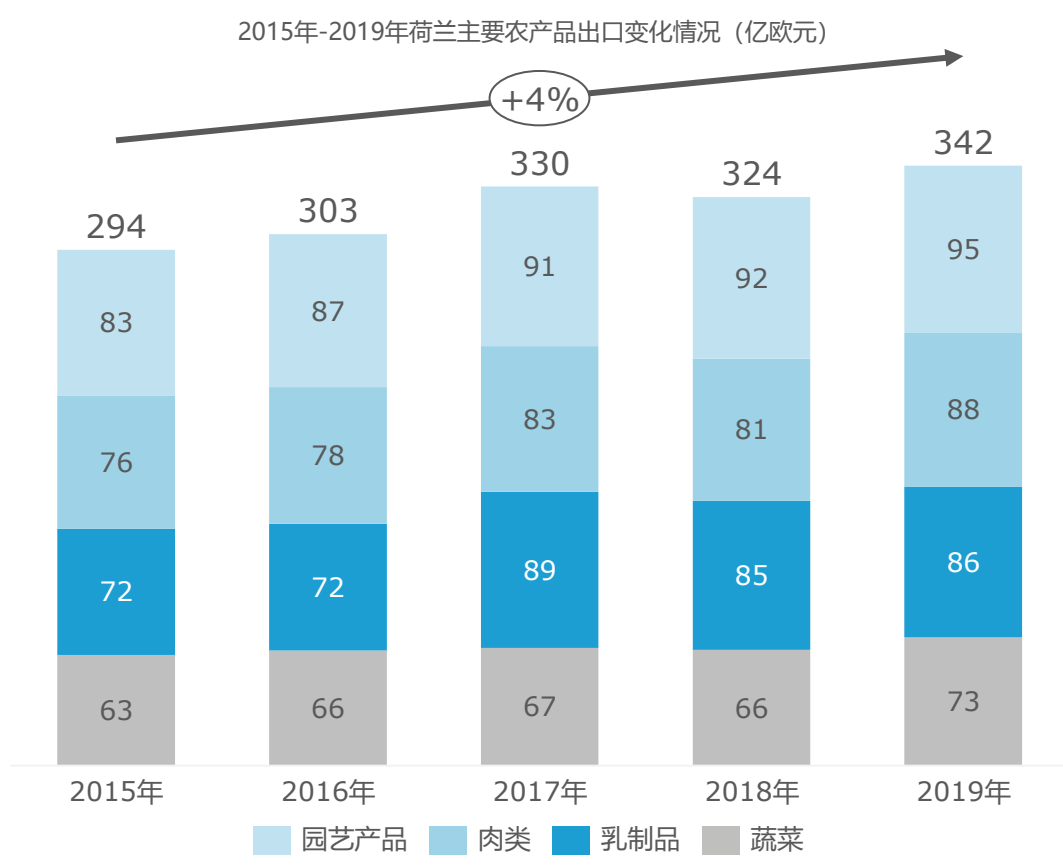
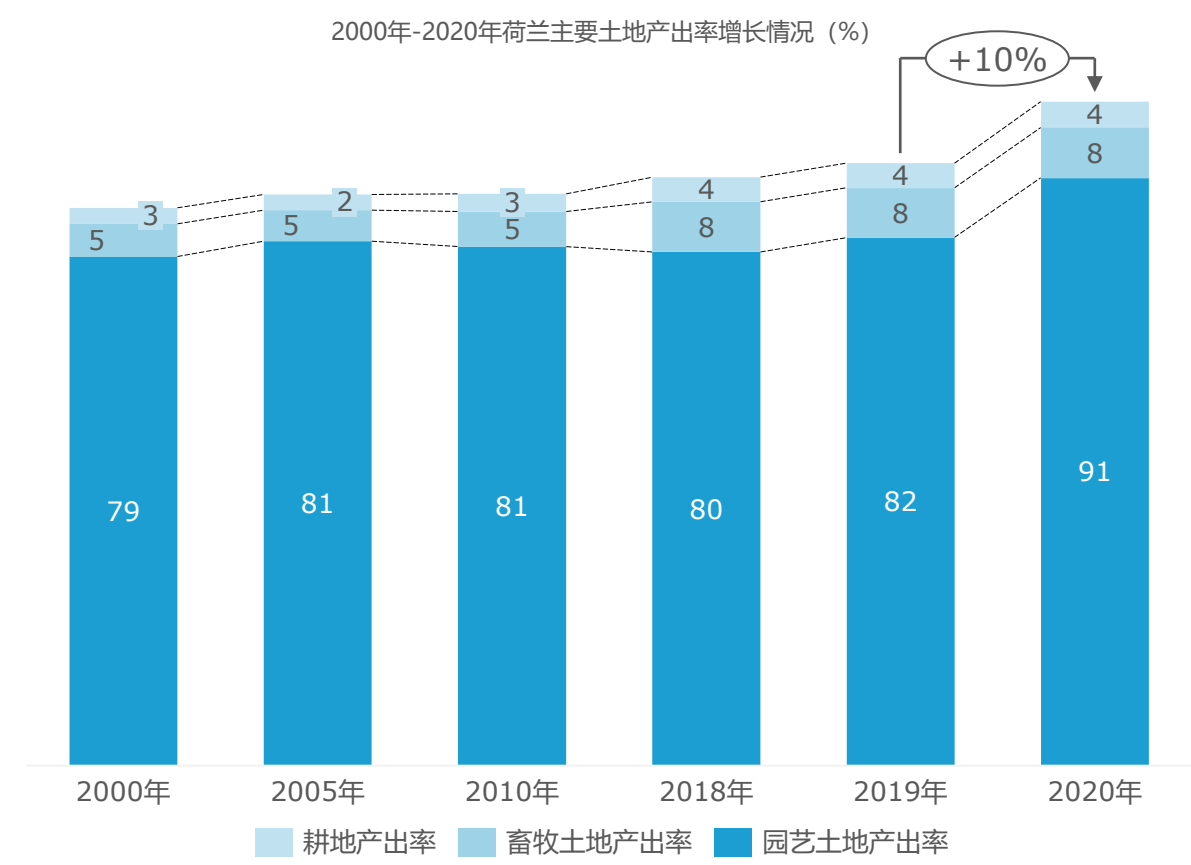
技术现状：精细农业的基础上占领技术制高点

- ◆ 荷兰温室生产经过多年的发展，形成了一套**现代化的生产技术体系**，现代化的生产技术包括品种选择、植株管理技术、无土栽培技术、嫁接技术等，这些技术经过多年的试验和实践经验总结成标准化的生产技术，体现出较高的科学性、实用性和规范性，是实现农产品高产的核心。
- ◆ 不仅是玻璃温室技术、检测技术等，在荷兰农民田间所有防治都是建立在**大数据分析**之上的，这就是高科技和大数据的力量。卫星识别、分子识别甚至是DNA识别都应用在了农业上。
- ◆ **物联网技术**在农业物流业中也发挥着重要的作用。利用物联网技术能够加强对农产品从生产到流通整个过程的监督管理，实现对农产品整个供应链的全过程质量追溯。物联网用于现代温室种植业和养殖业、农牧产品的质量安全追溯以及物流运输，已经形成了巨大的产业。



效益：农民收入提高、土地产出率提高的同时，出口总值位列世界前列

- ◆ **农民年均收入提高。**传统农业的地里只种花生、玉米，每亩一年收入三千元；现在温室大棚蔬菜亩均超过六万元；农民年均收入比以前提高三倍以上。
- ◆ **土地产出率提高。**荷兰中央统计局统计了近20年的土地产出率（经济规模/可利用土地面积），可知荷兰耕地、畜牧土地，特别是园艺土地的产出率均有所提升。
- ◆ **荷兰每年农产品的出口总值位列世界前列。**2019年荷兰农产品出口又创新高，总值945亿欧元，与2018年（904亿欧元）相比增长了4.5%。出口创新高的原因约三分之二是由于价格上涨，约三分之一是由于出口量的增加。荷兰出口的主要类别是园艺产品、肉类乳制品、蔬菜和水果，这4类产品占出口总额的43%。



代表企业：在全产业链各个环节为荷兰农业数字化做出贡献

◆ 荷兰农业**整合度高，产业链各环节环环相扣**，链环上的各利益主体协同服务于共同的产业链，发挥出聚合效应，共同分享产业链的整体价值。从科技育种到农业全自动化解决方案的各个环节中，都有公司为农业数字化做出突出贡献。

企业类型	现代科技育种	科技生物防治	农业全自动化解决方案	农产品国际贸易
代表企业	 瑞克斯旺种子 RIJK ZWAAN	 科伯特生物防治公司 KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS 荷兰科伯特生物系统	 荷兰骑士 Ridder 集团 RIDDER	 REDSTAR 西红柿 全球贸易公司 REDSTAR®
企业简介	瑞克斯是一家 集科研、种子生产和市场开发 为一体的专业化公司，公司以其雄厚的科研实力和高质量的产品服务在世界果蔬种子行业中排名前五，享有盛誉。	科伯特致力于向用户提供 应用前、应用中 和 应用后的全程技术支持与服务 。同时，为进一步确保种植者能够成功地应用生物防治和生物授粉技术，科伯特也开发了系列配套的支持性辅助产品和服务。	Ridder 努力帮助农民和种植者成功过渡到更高效、更可持续的生产方式。同时，这还是一家面向未来的公司，对未来自主温室的愿景是：朝着 完全自动化和智能化的增长环境 迈进。	Redstar 60多年来一直被大家认可 是种植、包装和销售美味西红柿最杰出的全方位专家 ，是一家 专注西红柿生产的荷兰家族企业 ，坚持 品质、创新和可持续性生产的种植和经营理念 。
先进技术	水培种植 ：水培是一种新型的植物无土栽培方式，又名营养液培，其核心是将植物的根系直接浸润于营养液中，这种营养液能替代土壤，向植物提供水分、养分、氧气等生长因子，使植物能够正常生长。 基质栽培 ：基质栽培是用固体基质(介质)固定植物根系，并通过基质吸收营养液和氧的一种无土栽培方式。	科伯特地下生境改良系统应用三部曲 ： a. 施用有益微生物，刺激和优化土壤中现有有益微生物增殖的产品； b. 土壤中微生物系统分析； c. 个性化，专门化建议。 特锐菌剂 生物防治 常见病虫害防治	驱动系统 ：精确控制温室中的气候意味着更好的作物质量，更高的产量和更低的能耗，从而增强了运营的整体可行性。 气候计算机 ：帮助客户管理能源，水和其他资源等稀缺资源，以最高的效率生产农作物。 劳工追踪系统 ：可将数据转换为更好的洞察力和控制力，从而激励员工，在必要时进行更改和调整并节省人工成本。	电脑精准水肥管理 ：在肥料储存量偏低时，电脑系统会自动通知，并由槽罐车直接运送肥料到种植园，确保稳定的肥料供应。 开创性温室 ：实现了对 于有利产量的精准控制 ，半封闭温室减少的通风口数量也对减少病虫害很有帮助。 先进的滴灌系统 ：该系统会根据作物种类、生长阶段、光照等确立营养液配方，时间长短等相应精细措施，整套系统采用计算机统一控制。

荷兰针对生产过剩及竞争激烈等问题采取一系列调整措施

◆ 长期以来，通过彻底实现欧盟内的比较优势来确保农业产业国际竞争力的荷兰被誉为全球农业的成功典范，但是近年来，其发展面临的问题也日渐突出：荷兰**以出口为发展重心**的农业产业，因**受国际市场波动影响而出现经营业绩下滑**。为遏制这一势头，荷兰采取了一系列调整措施，同时也对未来发展方向提出展望。

受产量偏高等影响，荷兰番茄等农产品价格暴跌50%以上，农民大批倾倒是果蔬产品，农业损失高达3亿欧元。荷兰农业面临着**因品种高度集中而产生的生产过剩和价格低迷问题**。



生产过剩问题

另外，荷兰农产品主要用于出口，贸易依存度很高，所以**国际市场波动对农产品初级生产环节的影响较大**。荷兰以出口为发展重心的农业产业明显出现经营业绩下滑的情况。



出口国际市场竞争日趋激烈



01

限制畜牧业养殖规模

为防止农业技术进步与规模化养殖造成畜牧业过度发展，确保食品安全，荷兰政府对奶牛、猪、鸡等在内的7种家畜或家禽提出规模化养殖数量的最高上限。

02

开拓新的出口市场

荷兰经济部发布的《荷兰国际经贸合作政策说明》指出，企业必须调整经营策略以实现国际化经营，并同时要求荷兰经济部下属执行机构每年需支持2500家企业拓展国际市场。

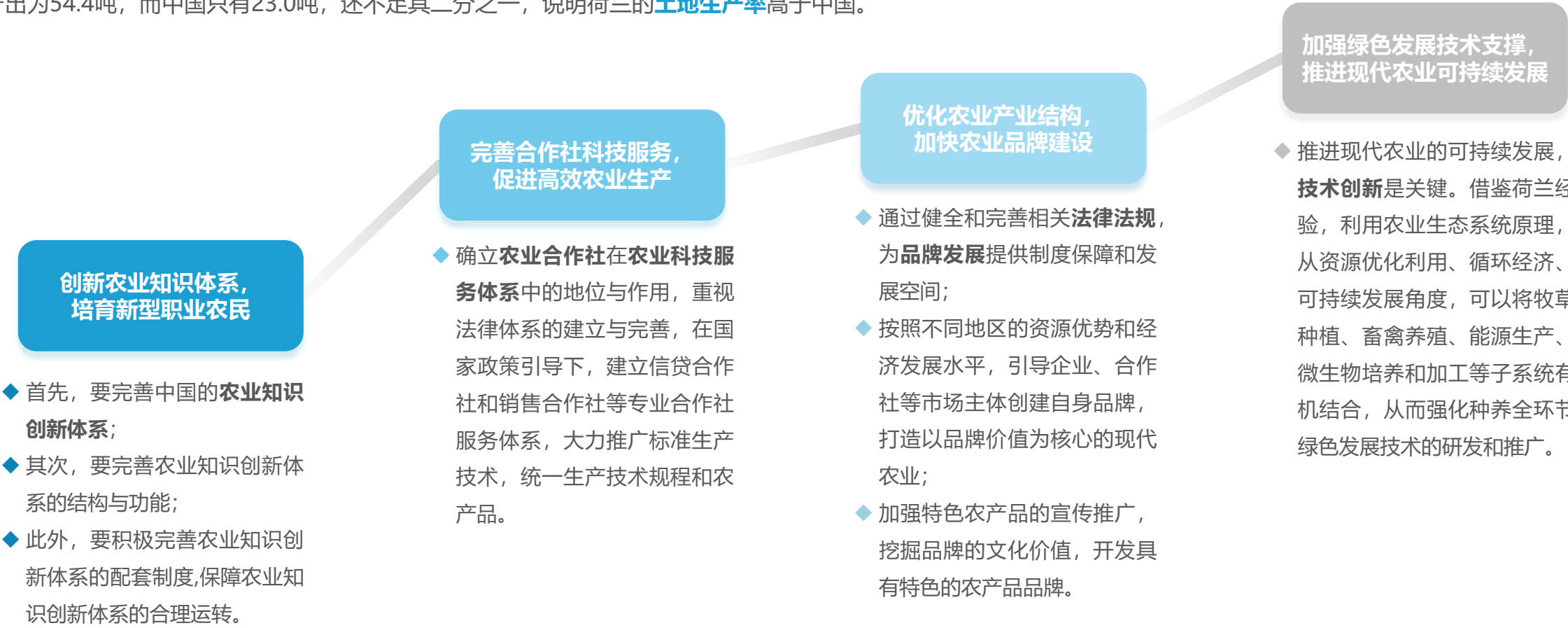
03

转型发展农业技术装备

面对种植、养殖初级农产品出口规模萎缩，近年荷兰开始调整出口产品结构，大力发展以现代种业和农产品加工流水线整装设备、机械设施为代表的农业技术装备与技术服务出口贸易。

启示：中国应进一步优化农业产业结构，推进现代农业的可持续发展

- ◆ 荷兰从一个资源贫瘠的欧洲小国，一跃成为在国际贸易赛场上屡获金牌的农产品出口大国，可谓创造了举世瞩目的“农业奇迹”。荷兰农业自20世纪开始的农业转型之路，对促进全世界，尤其是中国这种同样人多地少、资源不足的发展中国家的农业现代化发展具有重要借鉴意义。
- ◆ 荷兰农业与中国既有共同点，又存在显著差异。荷兰与中国一样，土地资源并不富裕，人均农田面积均为0.1公顷。人多地少导致的一个直接后果就是粮食生产难以完全满足消费需求，需要大量进口。相关统计资料显示，两国谷物进口量都在1100万吨以上。然而，总体来看，荷兰农业的发展质量要明显高于中国。荷兰每公顷蔬菜产出为54.4吨，而中国只有23.0吨，还不足其二分之一，说明荷兰的**土地生产率**高于中国。



4.3 日本：精细农业数字化转型

Japan: The Digital Transformation of Precision Agriculture

日本农业机械化发展背景

01

日本四面环海，山多地少，耕地分散，不利于农业发展。

02

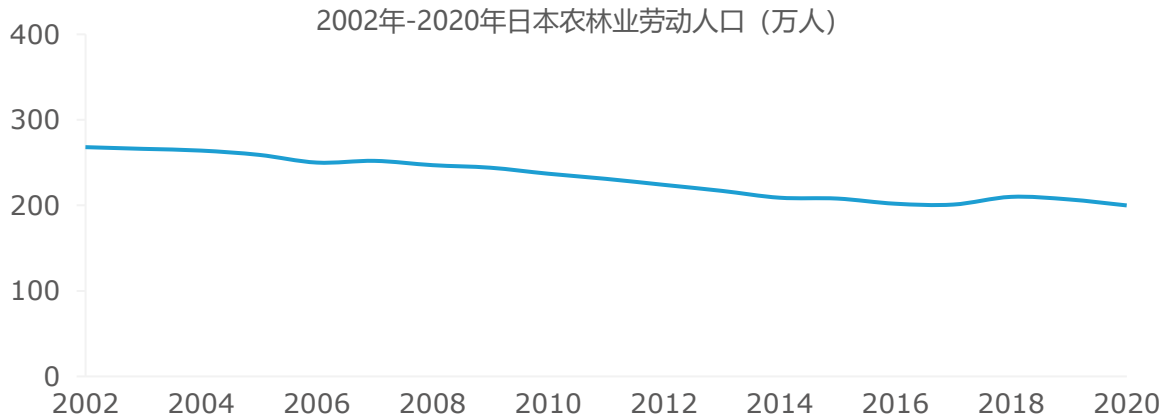
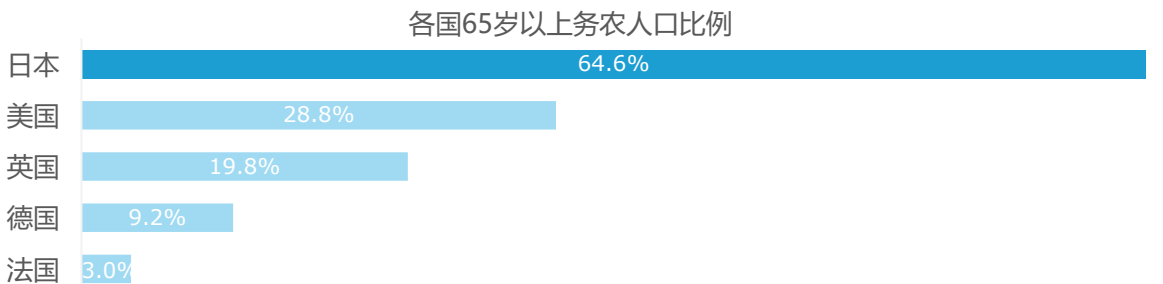
日本国土面积狭小，约37.8万平方公里，耕地只有8272万亩，人口约1.3亿，人均耕地面积仅为0.04km²，属典型的地少人多的国家。

03

农林业人口不足300万人，其中70岁以上老年人占总农业人口将近一半，且仍呈现不断减少的趋势，2020年已几近跌破200万人。仅为高峰时期1960年（1454万人）的九分之一。

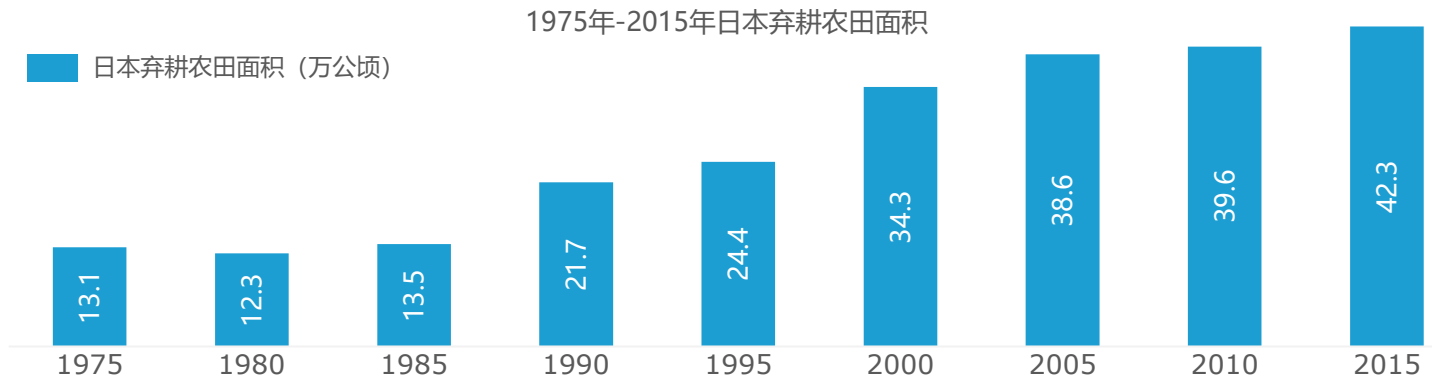
04

老龄化问题在日本农业领域的反映尤为突出。2015年日本农业就业人口平均年龄66.4岁，45岁以下就业人口不足10%，与其他发达国家差距巨大。



农业劳动力不足以及老龄化严重带来两大问题：

- 一是农业后继无人。2018年日本共有116.41万贩卖农户，其中有91.2万户表示目前没有在一起居住的农业继承人，占78.3%；
- 二是农业土地资源废弃。日本自然条件所限，农地面积狭小，加上农地荒废的情况不断出现、转为住宅用地的农地面积逐年增加等原因，农地面积年年减少。



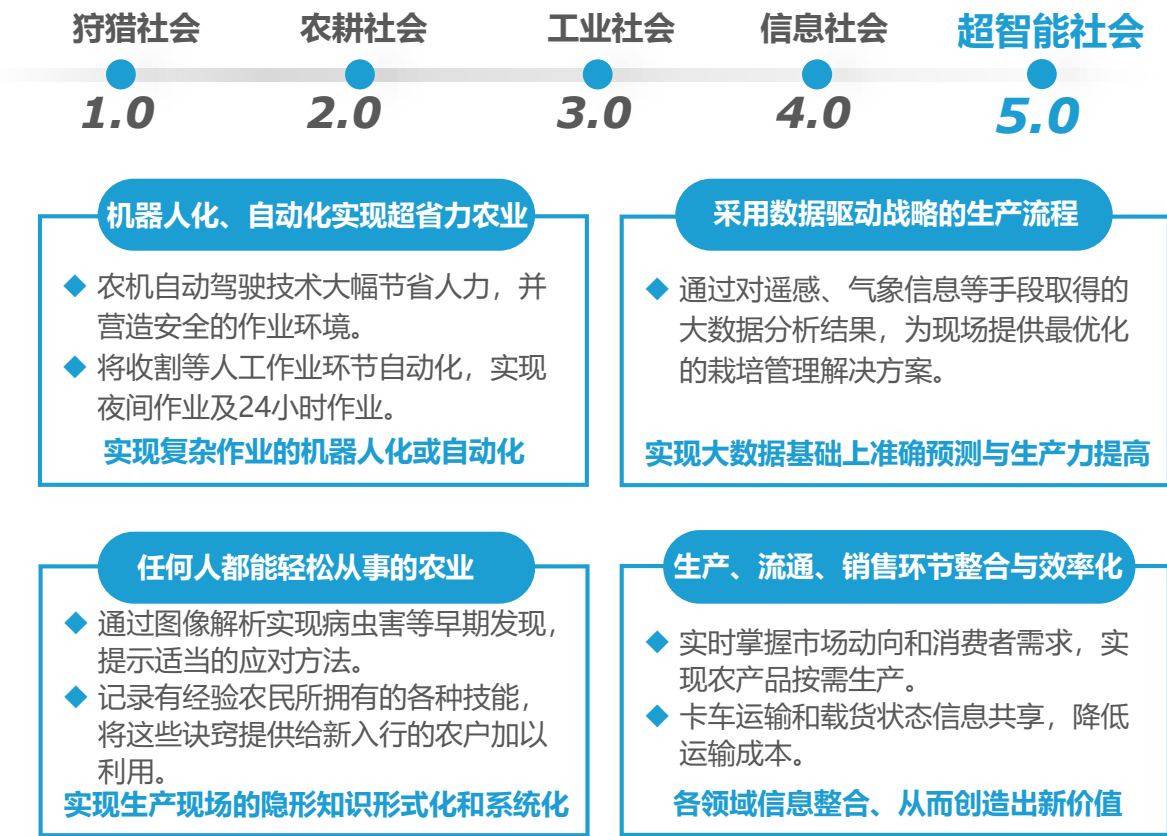
日本精细农业发展历程

- ◆ 基本国情决定了日本农业的发展路径不能走欧美国家发展农业机械化的道路。第二次世界大战之后，日本政府对农业极为重视，大力发展农业机械化，农业装备发展水平迅速提高，有效推动了农业的快速发展，加速了经济的复苏。经过不懈的努力，截止到目前，日本在农业生产领域已全部实现**高度机械化**，居于世界前列。



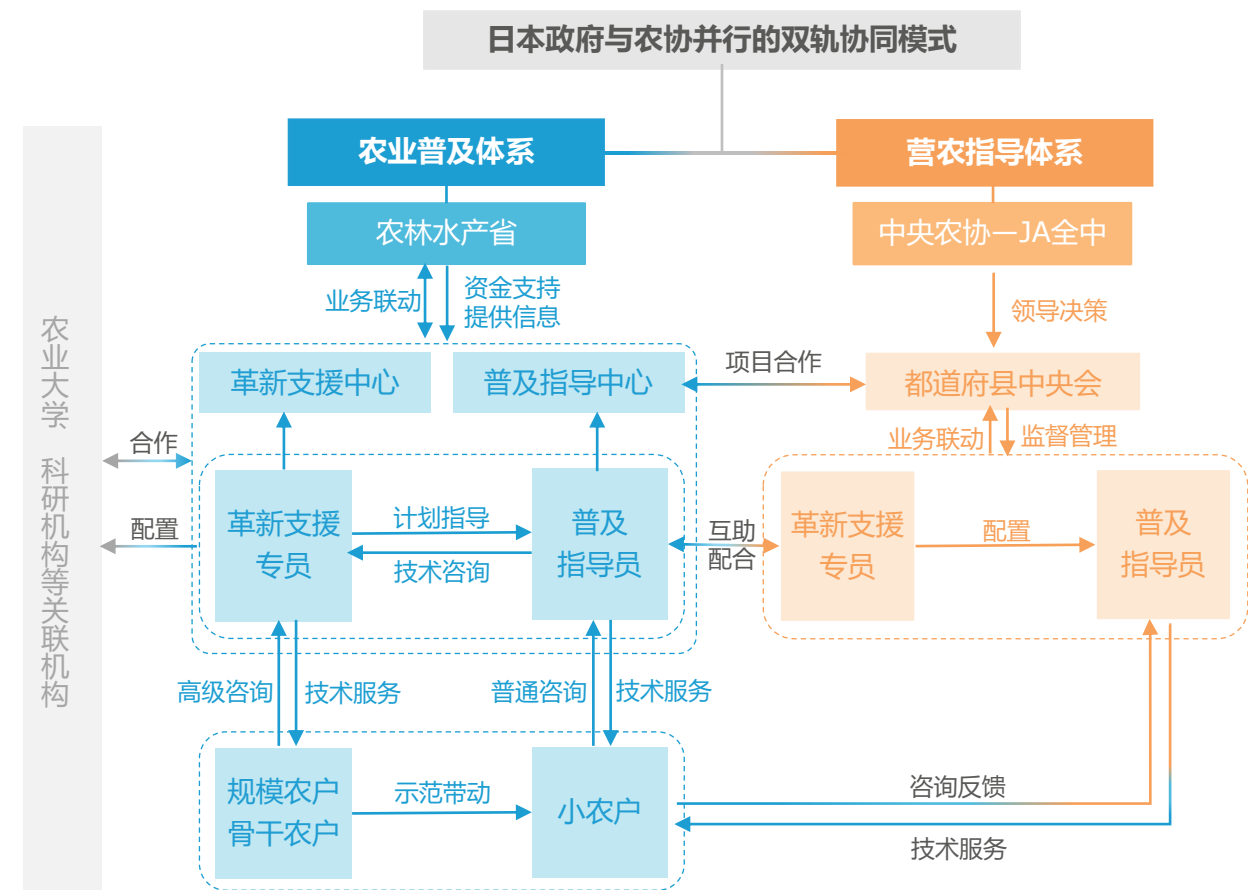
社会5.0:超智能社会=「尖端科技」×「农业技术」

- ◆ 为了实现大规模农业生产的自动化与智能化，从而应对劳动力短缺困境并提高农业竞争力，日本政府从2009年开始设立机构，研究推进**人工智能与信息技术在农业领域的应用**，随着第5期“科学技术基本法”与“社会5.0”概念的出台，“智能农业”全面提升到日本经济发展战略的高度。



日本双轨协同模式与人才培养体系成为智能农业的最大助推力

◆ **日本双轨协同模式**由政府主导的农业普及体系以及农协主导的营农指导体系组成，之间既相互独立又紧密结合。各级农协与政府主管部门、普及指导中心保持密切合作，政府及科研机构给予农协技术指导；基层的普及指导员与营农指导员也一起执行服务项目，给农民提供实际帮助。



◆ 日本政府非常注重对农业科技人才的培养，建立了比较健全的**农业教育培训体系**。该体系主要分为4个层次：

第一 农科类大学和综合性大学的农学部

承担着日本的高等农业教育。特别是一些知名国立大学的农学部，在农业高层次人才的培养方面占有重要的地位。

第二 农业大学校

注重培养适应现代农业发展的从业人员和农村骨干力量，属于大专层次，教授农业技术和经营管理方面的知识和技能，一般具有自己的附属农场，特别注重实践教学，学生直接从事农业劳动。

第三 农业高中

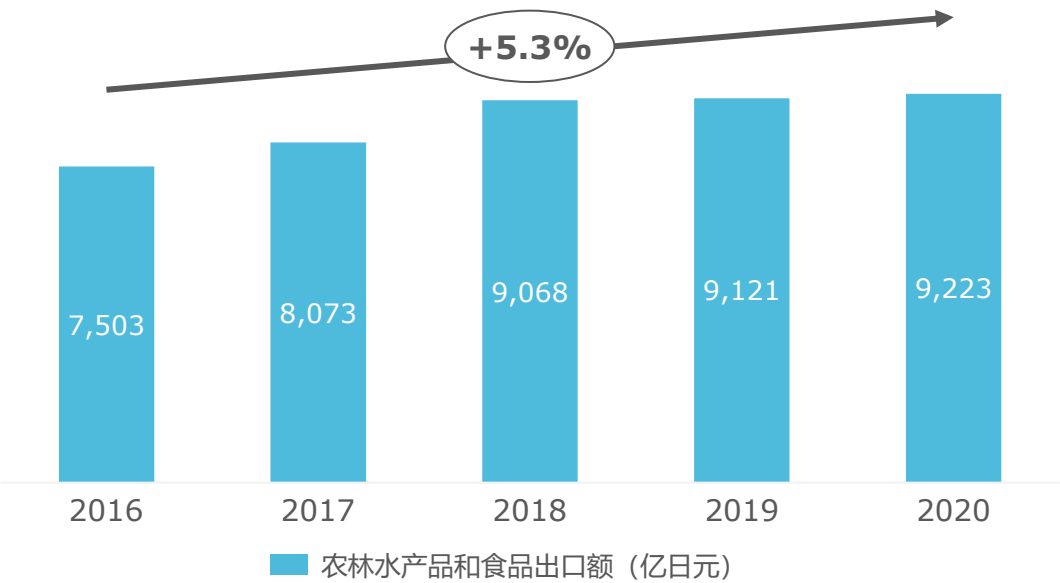
除了开设普通课程外，重点讲授与农业相关的课程，进行基础的农业知识教育。

第四 农业技术培训班

对农民直接进行培训，传授农业知识和技术，提高农民的科技素质，负责农村青年骨干的培养。通过不同档次的农业教育和培训培养不同层次的农业科学技术人才，促进了日本农业科学技术的发展，加快了日本农业现代化的步伐。

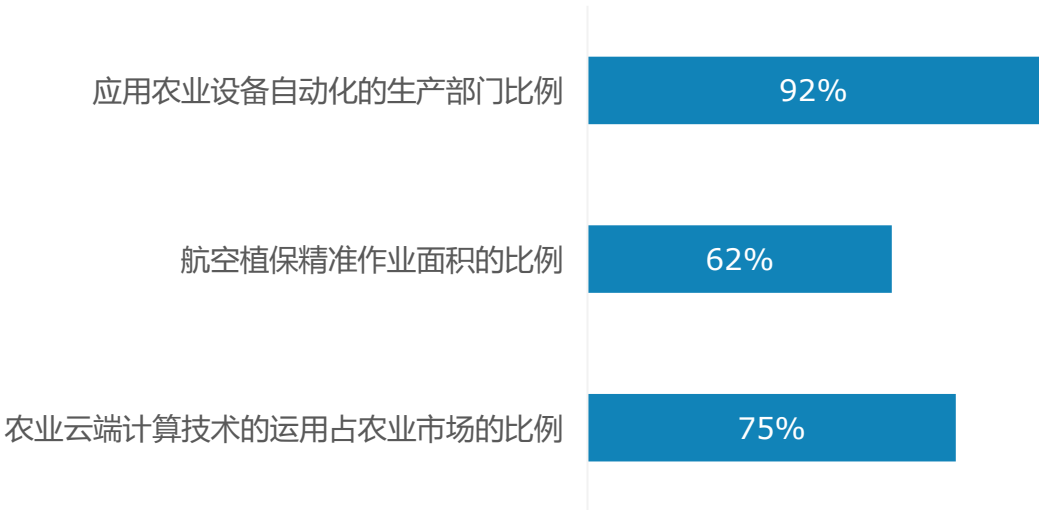
智能技术增加日本农作物流通和生产效率，提高农作物出口额

- ◆ 受益于**生产效率和流通效率的提高**，日本农作物出口额增长至9223亿日元，同比增长5.3%；
- ◆ 同时，农业物联网达到580亿至600亿日元规模，农业云端计算技术的运用占农业市场的75%。此外日本政府还计划在10年内**以农业物联网为信息主体源，普及农用机器人**。



智能技术在日本农业的不断普及，使得智能农业市场规模大幅增长

- ◆ 日本国内的智能农业在2016、2017年度的市场规模分别为104亿和120亿日元。预计2023年度日本智能农业市场规模将增长至333亿日元，为2016年的三倍。
- ◆ 截至2014年，全日本已有一半以上农户选择使用农业物联网技术。应用农业装备自动化技术的农业生产部门达到**92%**；航空植保精准作业面积超过了50%，达到**65%**；同时农业物联网将达到580亿至600亿日元规模，农业云端计算技术的运用占农业市场的**75%**。



“智能农业” 试验计划进展顺利，基本实现全产业链的智能化

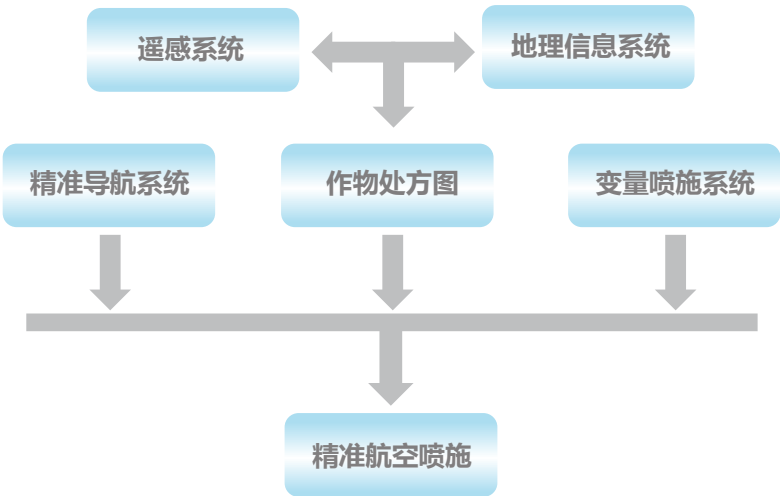
- ◆ 截至2019年末，日本共有69个地区农场参与“智能农业”试验计划，涉及水田、旱田、露地蔬菜、设施园艺、果树、茶、畜产等种植或养殖品类。相关技术的研发、试验的进度如下表所示：

	农业经营管理	整地与播种					栽培管理			收获与加工				
水稻（大规模）	（ ↓ 高精度度预测等农业管理系统正在开发中） 经营 栽培管理系统	（出穗 收获时间预测） 生长预测系统	无人机超精密直接播种	无人拖拉机 （现场监控）	无人拖拉机 （远程监控）	直行辅助插秧机	无人辅助插秧机	自动灌溉系统	低成本自动灌溉系统正在开发	除草机器人（遥控式）	全自动机器人正在开发	无人机生长监控 施肥 病虫害防除	自动驾驶收割机	
水稻（梯田）				自动驾驶农机 （小型 特种 功能型）		未来有必要研发							未来有必要研发	
露天蔬菜		（收获时间预测） 生长系统预测	无人拖拉机 （现场监控）	无人拖拉机 （远程监控）										
果树		未来有必要研发	自动驾驶农机 （小型 特种 功能型）		继承系统 熟练技术	灌溉系统 自动适量								收割 搬运机器人

- ◆ 农业航空服务的主要任务是航空施药、施肥、农情信息获取。已经投入使用的技术中，日本农业航空施药关键技术较为突出，展示了日本“智能农业”技术发展程度。
- ◆ 农业航空施药技术的目标是实现精准施药，实现高效的农作物病虫害防治。实现精准施药的必要条件是农作物病虫害信息监测，其关键技术包括：农业航空遥感技术、精准导航控制技术和变量施药技术。

农业航空精准施药实现过程

根据地理信息系统、机载遥感测量系统获取作物的病虫害信息，生成作物精准施药处方图；无人机在农作物病虫害发生地点的上方进行农药喷施，需要精准导航系统；要实现精准低量喷施达到保护环境、减少农药残留的目的，还需要配有变量喷施系统。



精准航空喷施技术概念图

农业航空遥感技术

- ◆ 遥感是用一种非接触式调查设备获取物体本身、区域或者物体所呈现的现象信息，再通过对所获取信息进行分析、提取的一门科学艺术。
- ◆ 根据获取信息的手段，遥感可以分为卫星遥感、航空遥感和地面机载遥感。卫星遥感感知面积大、感知时间间隔相对固定、空间分辨率高；航空遥感及地面机载遥感系统感知面积小、感知时间间隔灵活、空间分辨率高。

农业航空精准导航控制技术

- ◆ 精准农业航空施药是利用即时准确的信息获取技术和现代信息处理技术实现农药减施、高效、省力的一项综合技术，包括利用全球定位系统（GPS）、GIS、遥感技术、精准导航技术以及变量喷施控制技术等。
- ◆ 机载遥感系统搭载遥感装置（摄像机、高光谱相机、多光谱相机、热成像仪等）利用作物表面的反射或光合作用水分蒸发原理监测作物病虫害农情。

日本农业智能技术应用分布广泛，各公司积极投入

类别	应用场景	涉及智能技术	相关公司	代表公司简介
栽培支援	农产品监控	计算机视觉，深度学习，机器人技术	OPTiM, NPsystem	NEC NEC - 病死鸡监测解决方案： 通过在鸡舍内的走廊设置专用的托架和拍摄设备，将拍摄到的图像用于深度学习系统里训练。训练后的系统可用于自动识别病死鸡，有助于降低因为肉鸡发生瘟疫所造成的损失。
	生长环境控制	智能传感器，云计算	SkymatiX, 日立, 富士通	
	畜牧业养殖	机器学习，深度学习	鸟取商船	
商家经营支援	农产数据管理	云计算，深度学习	NTT东日本, 井关农机	 久保田集团 创立于1890年，迄今已有 Kubota 120多年历史。久保田集团是 日本最大的农业机械制造商 ，长期以来不断地开发符合时代要求的先进技术和产品，为人类富裕美好的生活作出了应有的贡献。
	病虫害监控	计算机视觉，云计算	山东农园, sasaki-corp	
	农作物筛选	计算机视觉，机器人技术	Kubota	
无人驾驶设备	无人飞行器	智能传感器，云计算	Agribotix, Pyka	 洋马株式会社 是日本一家柴油发动机 YANMAR 制造商，公司拥有超过100多年的历史。公司制造的发动机被广泛用于海轮，建筑设备， 农用设备 和发电机组领域。
	无人驾驶设备	机器学习，智能传感器，物联网技术，云计算	Yanmar	
农业机器人	自动采摘机器人	深度学习	松下, Yanmar	Panasonic 松下 - 西红柿自动采摘机器人： 通过搭载的视觉传感器和深度学习技术，自动判断需要采摘的西红柿。同时由于机器人可以24小时不间断作业，农民的工作量显著降低。
	支援性机器人	机器学习	中西金属工业, ATOUN	

智能技术在日本农业领域的发展局限性

01 技术不足

机器识别目前还无法达到人类的精度。同时根据恶劣的农业现场环境，**可能会造成识别误差**，导致农民遭受损失。

02 数据匮乏

深度学习技术需要大量的数据，而目前的农业数据标准不够统一，**大量数据缺失**造成的学习成本高。

03 无法大规模推广

不同地区、不同类型的农产品所带来的差异性问题的，导致**对智能化的需求各不一致**。同一技术适应的范围偏小、**可适用性低**也间接导致了技术的推广成本高昂。

04 市场规模仍旧偏小

在初期阶段**需要大规模投资建设智能化**。

智能技术在日本农业领域的未来的五大趋势

实现超省力与大规模生产

采用基于GPS的自动驾驶系统，实现农业机械**夜间作业、多台机械共同和自动作业**，打破传统作业能力的局限。

最大限度发挥作物潜质

基于遥感或过去数据进行精细化栽培，实现精密农业，将作物的**产量与品质最大限度发挥出来**。

从辛苦与危险的作业中解放出来

利用人工外骨骼等辅助系统**协助进行重物堆放等重体力劳动作业**，采用除草机器人等实现作业的自动化。

任何人都能轻松成为农业专家

依靠农业机械的智能辅助装置，**没有经验的操作者也可以进行高精度作业**，技术诀窍的数字化，让刚刚入行的年轻人也能事业稳定。

为消费者提供放心、可信的农产品

利用“云系统”直接为消费者**展示生产的详细信息**，得到消费者的信赖。

日本农业对中国农业发展的启示

<div>政府加大对农业的保护和扶持力度</div>	<div>完善农业的科研-教育-推广体系</div>	<div>培育农民经济合作组织</div>	<div>实施农产品优质、高效和精品战略</div>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 中国现在处于农业保护的初期，虽然也实行了一些财政补贴政策，但支持力度还非常有限。应该从政府开始，确保农业持续、健康发展。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 科研、教育和推广要协调统一。教育是基础，为科研和推广提供适用性人才；科研是中心，为推广提供实用性成果；推广是目的，实现科研成果的转化，并对科研具有引导作用。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 日本的农协在日本现代农业的发展中发挥了重要的作用，对于中国来说是一个成功的借鉴。 ◆ 中国农村可以建立农民的经济合作组织来组织农民的生产经营活动。同时应尊重农民的意愿，坚持民办、民营、民益的原则，实现入社自愿、退社自由。 ◆ 并从法律上加以规范，在经济上给予扶助，特别在财政、信贷和税收方面提供支持和帮助。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 借鉴日本“一村一品”的成功经验，总结各地在气候、地理环境和资源等方面的特点，开发地方的特色产品，进行规模化的生产和经营，建立农产品生产基地，培植地域性的主导产业和龙头企业。 ◆ 从农业结构调整的环节看，要走出“种什么好”的误区，要解决能“种好什么”，保证产出品质上等的农产品，真正做到“人无我有，人有我优”。
<div>农业立法保护</div>	<div>加强中国农业科研管理工作</div>		
<div>加大农业投入力度</div>	<div>加强农村劳动力的普及教育</div>		
<div>提高农业投入效率</div>	<div>稳定农业推广体系， 建立高素质的农技推广队伍</div>		
<div>加强农村基础设施建设</div>			

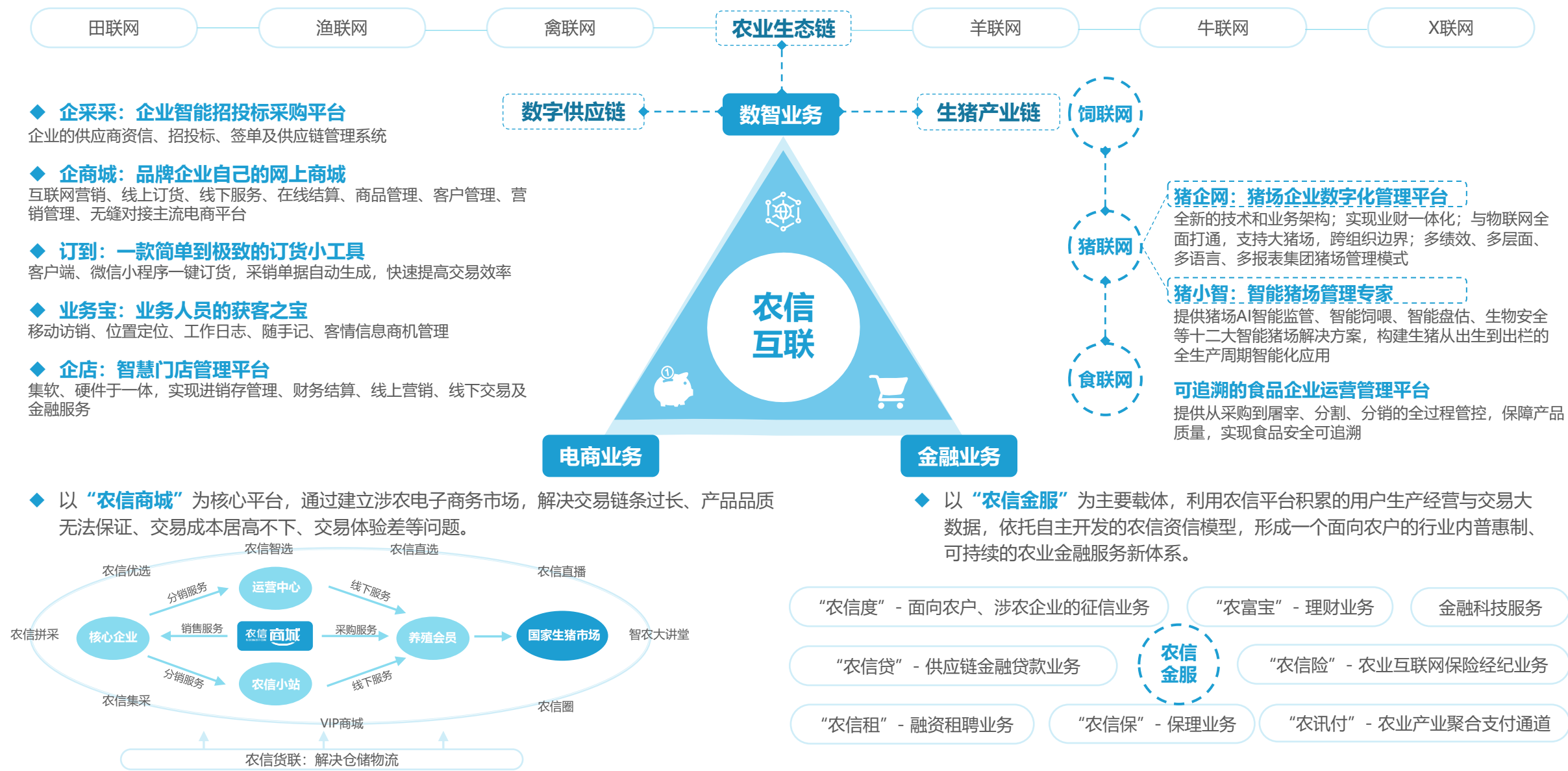
农业数字化的过程既是低端农业劳动力向非农产业转移、高端技术人才向农业领域输送的过程，亦是农业及其邻近产业突破传统生产方式实现升级换代的动态的过程，更是农业城市化与农业产业化协调发展的互动过程，这些过程环环相扣、紧密相连。农业数字化的过程不仅仅只是扩大农业生产规模、降低农产品生产成本，而是**从农业现代化的全局出发，各方协作**，早日形成**符合中国国情的、可持续的、稳定的、有竞争力的农业发展模式**。



5. 以数营农：农业生产数字化转型案例精选

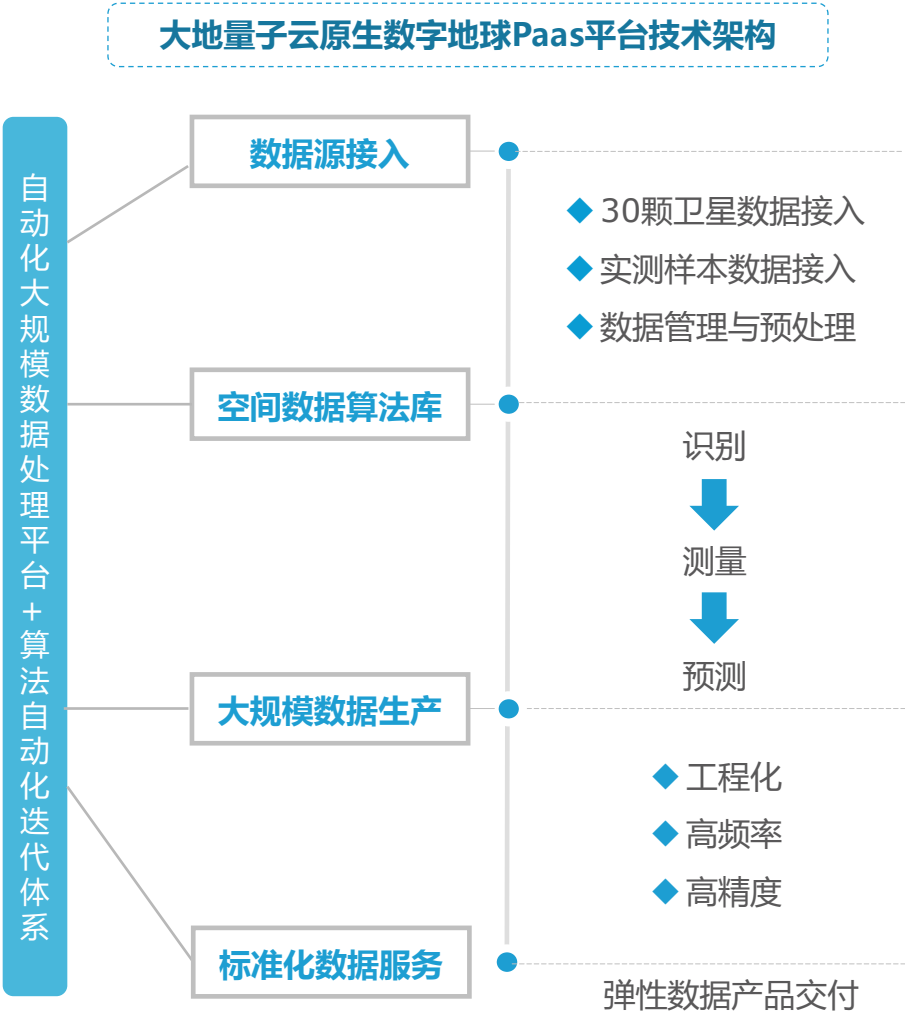
The Cases of Digital Transformation of Agricultural Production

农信互联：搭建以“数智+电商+金融”为三大核心的农业数智生态平台



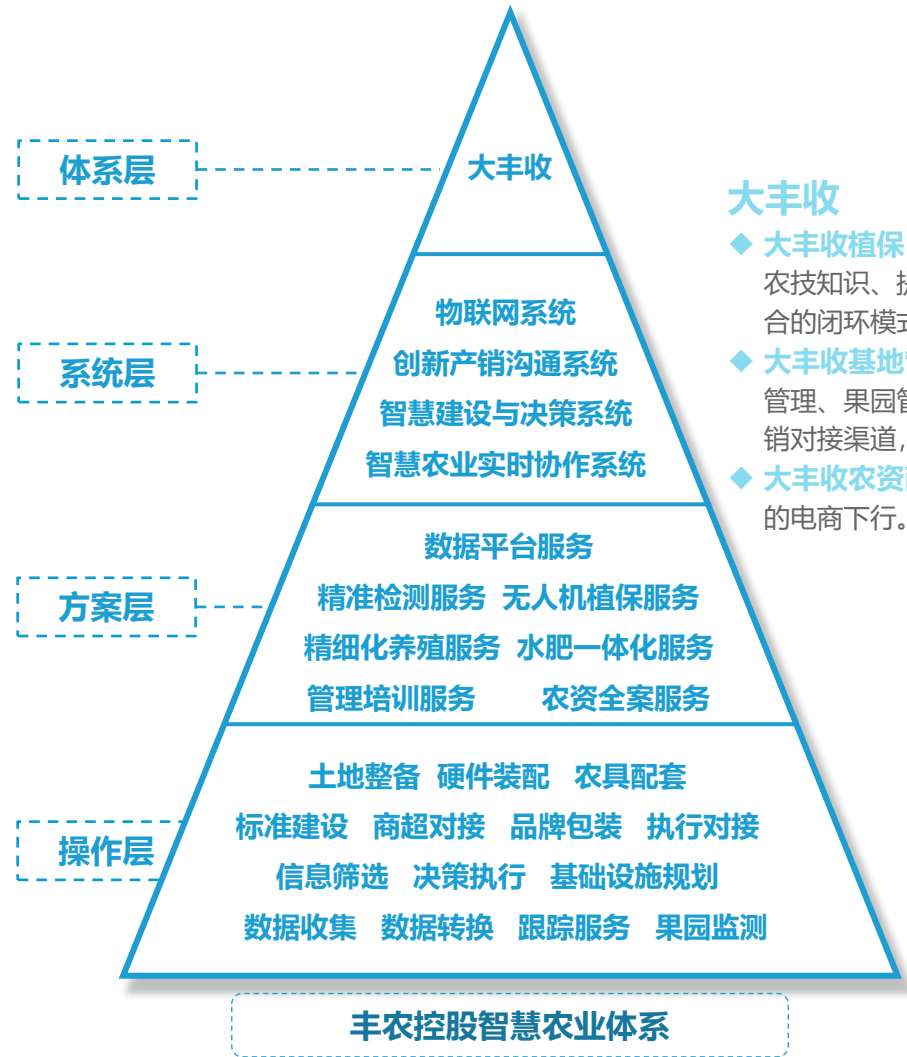
大地量子：基于AI+遥感智慧农业服务方案 - “订阅式”的空间数据服务

◆ 大地量子融合多源卫星数据、无人机、传感器数据，利用**AI技术和卫星遥感技术**，通过自研算法对原始数据进行处理，并结合人工智能技术为农业提供高价值数据，从而帮助行业突破原有业务逻辑，实现新增长。在大规模的数据基础上，开发落地了农作物识别、产量预测等一系列针对农业相关行业的**时空大数据产品**。



丰农控股：打造集农业产业、教育、科技、资本为一体的产业服务生态圈

◆ 丰农控股聚焦国内种植领域，对**农业生产销售、农民职业教育、农业科技、农业投资为一体的农业产业服务体系生态圈**进行布局。面向国内2.6亿种植户提供定制化种植方案、农场托管、产销对接、农民教育、农业AI智能科技、农业产业投资等农业服务。帮助种植户解决传统农资流通渠道单一、农技知识薄弱、田间服务不完整、农产品上行难等难题，持续助力乡村振兴。



识农

◆ 国内首个人工智能作物病虫害诊断+方案推荐系统，拍照即可识别作物病虫害，并提供专家在线问诊服务。

大丰收

- ◆ **大丰收植保**：为种植户提供完善作物解决方案、传递实用化农技知识、提供线下农化支持等服务，以“线上+线下”相结合的闭环模式精准化服务于种植户。
- ◆ **大丰收基地管家服务**：为种植农场提供包括园区规划、预算管理、果园管理、产销对接在内等多项服务，并为果园提供产销对接渠道，提升农场种植效益。
- ◆ **大丰收农资商城**：大丰收旗下农资电商平台，专注农资商品的电商下行。



天天学农

◆ 国内首个**农民职业教育服务平台**，也是国内服务农民人数最多、覆盖面积最大、课程体系最完善的农业知识服务平台。

丰诚上品

- 集种植服务、标准制定、验收采购、冷链运输、市场销售于一体的专业化果品公司。
- ◆ **共建基地**：获取一线种植信息，提前了解农产品生产情况，实时监控果品质量，并获取优质稳定的农产品资源。
 - ◆ **供应链服务**：开拓物流版图，先后在华北、华中、华南、华东等国内多个地区建设物流仓储中心，可配送范围已基本覆盖全国。
 - ◆ **销售服务**：从产品营销端开始，为农产品提供营销服务，包含产品包装，产品设计，产品定位等。

甲子启航

- ◆ 专业产业投资基金，专注投资关注农业和零售产业升级的新机会，设立的基金为VC（A轮或中早期1000万标的）和PE两个阶段。
- ◆ 目前公司围绕“**农业高科技**”和“**消费结构化升级**”做产业链布局，重点关注农业互联网、农业新技术、农业大数据、农业设备的高端制造、消费升级等细分赛道。

◆ 团队介绍：

亿欧智库（EqualOcean Intelligence）是亿欧EqualOcean旗下的研究与咨询机构。为全球企业和政府决策者提供行业研究、投资分析和创新咨询服务。亿欧智库对前沿领域保持着敏锐的洞察，具有独创的方法论和模型，服务能力和质量获得客户的广泛认可。

亿欧智库长期深耕科技、消费、大健康、汽车、产业互联网、金融、传媒、房产新居住等领域，旗下近100名分析师均毕业于名校，绝大多数具有丰富的从业经验；亿欧智库是中国极少数能同时生产中英文深度分析和专业报告的机构，分析师的研究成果和洞察经常被全球顶级媒体采访和引用。

以专业为本，借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势，亿欧智库的研究成果在影响力上往往数倍于同行。同时，亿欧EqualOcean内部拥有一个由数万名科技和产业高端专家构成的资源库，使亿欧智库的研究和咨询有强大支撑，更具洞察性和落地性。

◆ 报告作者：



李妍坤
亿欧智库分析师
Email: liyankun1@iyiou.com



申晨阳
亿欧智库分析师
Email: shenchenyang@iyiou.com



孙熠涵
亿欧智库分析师
Email: sunyihan@iyiou.com

◆ 报告审核：



陈宗珩
亿欧智库分析师
Email: chenzongheng@iyiou.com



蒲军强
亿欧EqualOcean 执行总经理
Email: pujunqiang@iyiou.com



王彬
亿欧EqualOcean 董事总经理
Email: wangbin@iyiou.com

◆ 版权声明：

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

本报告版权归属于亿欧智库，欢迎因研究需要引用本报告内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

◆ 关于亿欧：

亿欧EqualOcean是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约有分公司。亿欧EqualOcean立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧EqualOcean旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网（iyiou.com）、亿欧国际站（EqualOcean.com），研究和咨询服务亿欧智库（EqualOceanIntelligence），产业和投融资数据产品亿欧数据（EqualOceanData）；行业垂直子公司亿欧大健康（EqualOceanHealthcare）和亿欧汽车（EqualOceanAuto）等。

◆ 基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧EqualOcean为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

◆ 创业公司

亿欧EqualOcean旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

◆ 大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧EqualOcean除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧EqualOcean有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。

◆ 政府机构

针对政府类客户，亿欧EqualOcean提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

◆ 机构投资者

亿欧EqualOcean除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

◆ 欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-57293241，邮箱 hezuo@iyiou.com



 亿欧智库

网址: <https://www.iyiou.com/research>

邮箱: hezuo@iyiou.com

电话: 010-57293241

地址: 北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦A座10层

查看更多研究报告请访问亿欧网
www.iyiou.com

- 更有超多垂直领域研究报告免费下载 -



扫码添加小助手
加入行业交流群

