



# 农业信息科技发展研究报告

——促进农业发展，推动乡村振兴

亿欧智库 [www.iyiou.com/intelligence](http://www.iyiou.com/intelligence)

Copyrights reserved to EO Intelligence, February 2019

# 前言

中国是一个农业大国，农业在国民经济中占有重要的地位。而现在，中国的农业仍然存在着生产效率低、土地产出率低以及化肥、农药使用过量等问题，同时伴随着农村劳动力大量减少，老龄化加剧等现状，中国农业人工成本逐渐增高。而以物联网、大数据、3S技术等为核心的农业信息科技有望改变现有的农业生产方式，促进农业发展，推动乡村振兴。

亿欧智库通过桌面研究及企业专家访谈的方式，着重探讨了农业信息科技如何驱动农业发展，提高农业生产效率，解决化肥、农药使用过量、农业水资源短缺等问题，同时能降低人力成本，提高农产品品质，改善农业“看天吃饭”的现状。

此份报告总共分为三个部分，第一部分首先阐述了当前中国农业面临的几大问题，包括生产效率低、生产成本低、化肥农药使用过量、农产品质量安全等问题，随后定义了农业信息科技，并框定了报告研究的范畴；第二部分根据中国农业产值占比情况，分别讲述了农业种植、畜牧养殖以及水产养殖等三个领域的信息科技，包括滴水灌溉/水肥一体化、农业物联网、卫星/无人机遥感、农机自动驾驶、畜牧/水产养殖物联网等，以及简单说明了三个领域相关企业的应用场景和商业模式。第三部分从中国的实际情况出发，探讨了农业信息科技未来的发展方向以及发展所面临的问题，并对农业信息科技企业的未来发展提供了几点建议。

# 目录

## CONTENTS

### Part1. 农业信息科技发展背景综述

- 1.1 中国农业正在面临的问题.....05
- 1.2 农业信息科技的定义及研究范畴.....10

### Part2. 农业信息科技发展现状及相关企业分析

- 2.1 农业信息科技整体概述.....16
- 2.2 农业种植信息科技.....22
- 2.3 畜牧养殖信息科技.....39
- 2.4 水产养殖信息科技.....45

### Part3. 农业信息科技未来发展方向及挑战

- 3.1 农业信息科技未来发展方向.....51
- 3.2 农业信息科技发展面临的挑战.....54

# Part1.农业信息科技发展背景综述

---

## 1.1 中国农业正在面临的问题

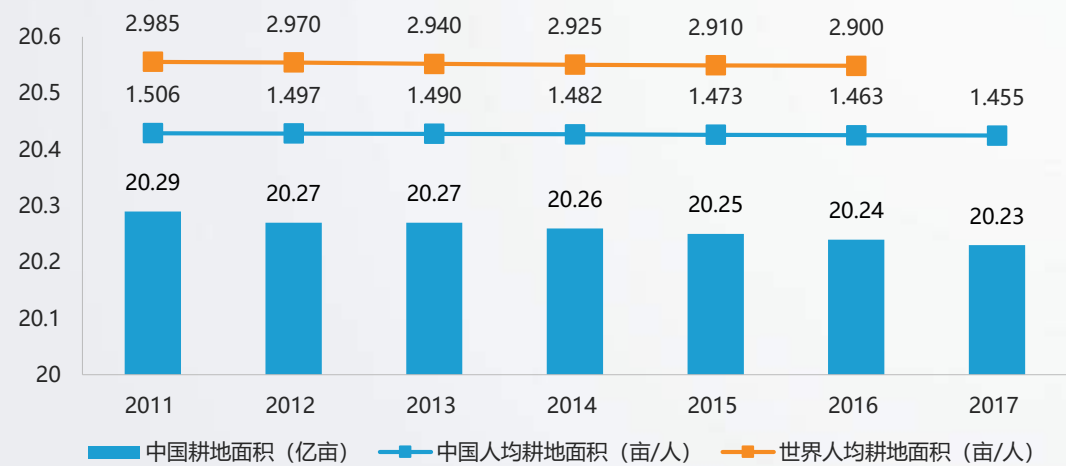
---

亿欧

中国人均耕地面积远小于世界平均水平，同时农业人均GDP远低于中国人均GDP，农业生产效率较低

- ◆ 根据世界银行以及国家统计局统计的数据，中国人均耕地面积（总耕地面积/总人口）逐年减少，远小于世界平均水平，同时**建设占用、自然灾害、生态退耕以及农业结构调整**等多种原因导致中国耕地面积不断减少。2017年，中国耕地面积20.23亿亩，占世界总耕地面积的9%；总人口为13.9亿，占世界总人口的19%；**中国需要用占世界9%的耕地面积养活占世界19%的人口，人口多耕地少决定了我国必须以提高单位面积作物产量，即单位面积土地产出率作为高效农业发展的基础。**
- ◆ 根据中国2018统计年鉴与亿欧智库整理的数据，2017年中国总就业人口为7.76亿，产值为82.7万亿，人均产值10.65万元；而农业就业人口为2.09亿，产值为6.55万亿，人均产值仅为3.13万元，中国农业就业人口的人均GDP远低于全国就业人口的人均GDP，农业从业人员的生产效率较低。

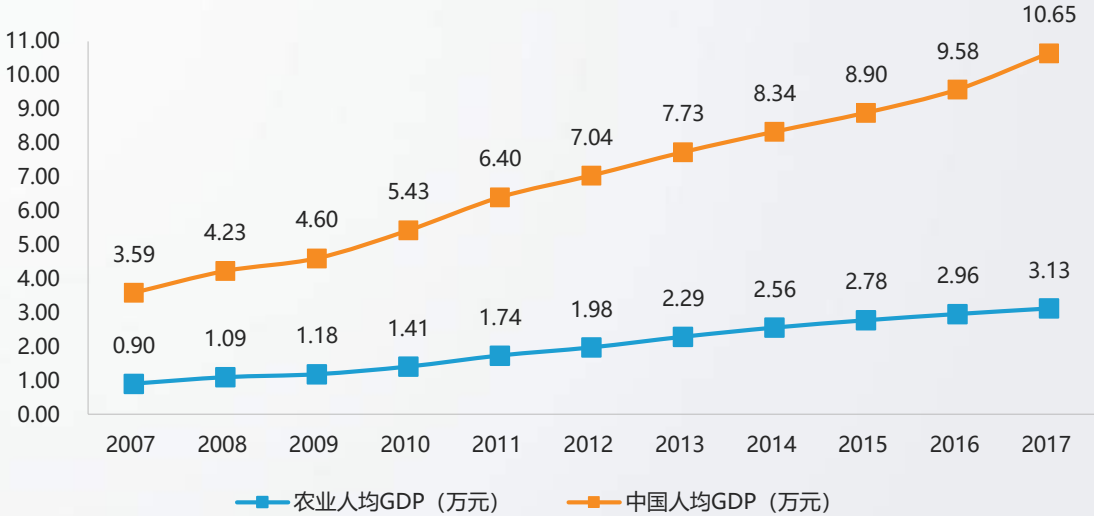
亿欧智库：中国耕地面积及中国与世界人均耕地面积



来源：世界银行&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：2007-2017年中国就业人口人均GDP与农业就业人口人均GDP



来源：国家统计局&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

# 化肥、农药单位面积使用量远高于世界平均水平，致使耕地质量逐渐降低，严重影响作物产量与农产品质量

- ◆ 根据国家统计局近十年化肥、农药使用数据，2003-2015年化肥、农药使用量几乎逐年增加，并直接促进了中国粮食产量的连续增长，使得中国的粮食总产量实现了“十二连增”。而到2015年，农业部出台《到2020年化肥使用量零增长行动方案》和《到2020年农药使用量零增长行动方案》，方案中指出，**我国农作物化肥用量21.9公斤/亩，远高于世界平均水平8公斤/亩。同时根据公开资料，中国农药单位面积使用量也远高于欧美国家。**
- ◆ 另外，化肥、农药的大量使用使得中国的耕地质量逐渐降低。根据国土资源局2015年统计数据，将耕地质量按照不同级别进行分类，其中优质土地面积仅占总面积的2.9%，将近一半的土地质量属于中等级别。由于**随意使用化肥、农药以及大气污染、不科学轮作耕地等原因，耕地质量逐渐降低**，严重影响作物产量以及农产品质量。

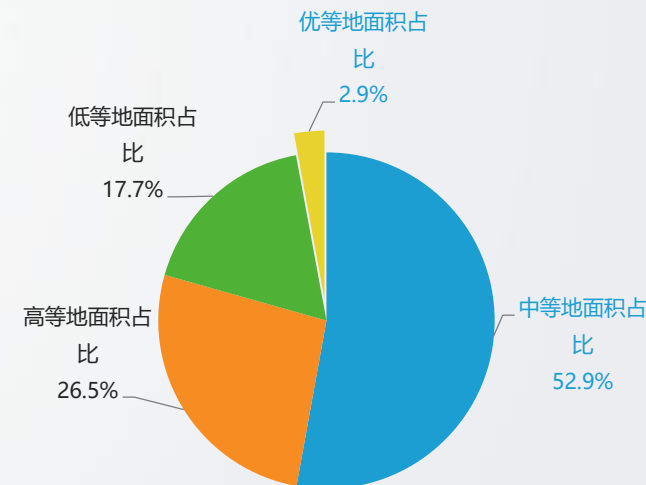
亿欧智库：2007-2017年，化肥和农药使用量对比 亿欧智库：农药使用量（公斤/公顷）



来源：国家统计局

亿欧 (www.iyiou.com) 来源：亿欧智库

亿欧智库：截至2015年，中国四个级别耕地质量占比



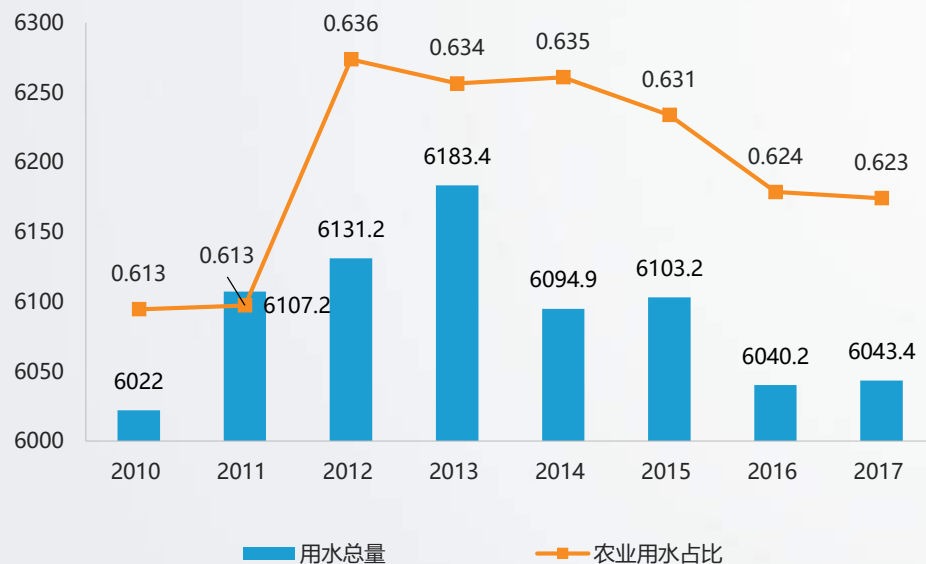
注：耕地质量共为15级，1-4级为优等地；5-8级为高等地；9-12级为中等地；13-15级为低等地  
来源：中国国土资源局

亿欧 (www.iyiou.com)

# 中国农业用水量巨大，且近47%的农业用水被浪费，受水灾旱灾影响每年中国粮食减产超200亿公斤

- ◆ 根据统计局的数据，2010-2017年中国农业用水总量超过了总用水量的60%。同时，根据2016年国务院发布的政策《全国农业现代化规划（2016-2020）》，**农田灌溉水有效利用系数仅为53.2%，近47%的农业用水被浪费**，如何高效地进行农业灌溉、节约水资源是农业发展的重点。
- ◆ 而另一方面，在中国农作物自然灾害的四大类中（水灾、旱灾、风雹和冰冻），**水灾和旱灾最为严重，这两种灾情使得每年作物受灾面积近2万公顷，粮食减产总量每年达到200亿公斤，近两年减产超过了400亿公斤**。以平均每人每天消耗1斤粮食计算，受自然灾害减产的粮食可满足近1亿人2年的粮食消耗。

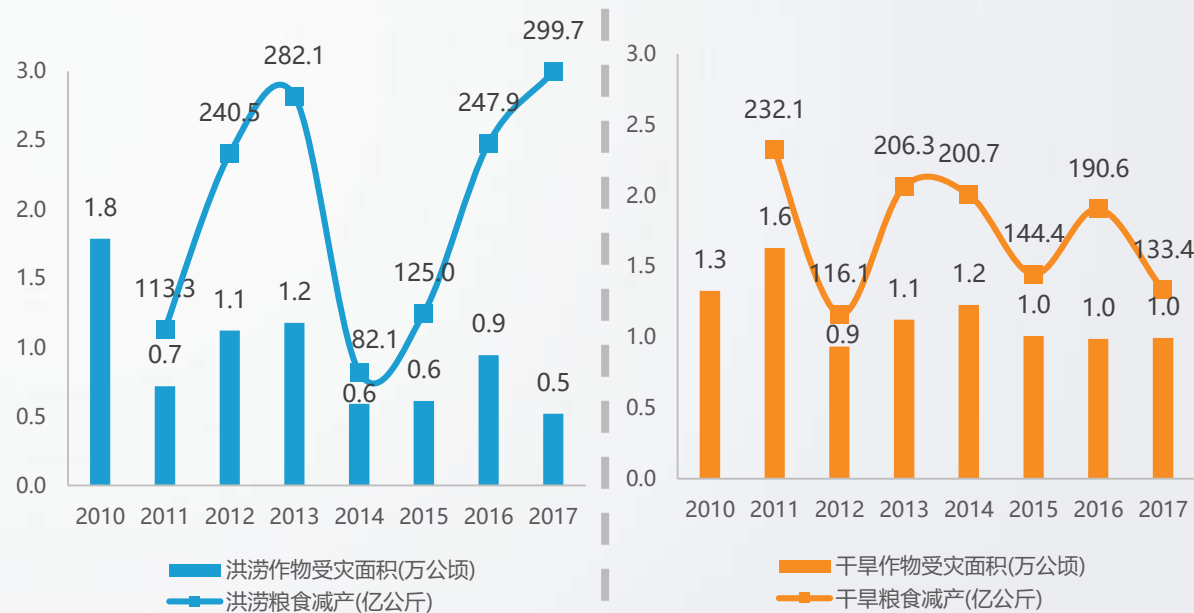
亿欧智库：2010-2017中国用水总量与农业用水占比



来源：国家统计局&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：洪涝和干旱受灾面积及粮食减产对比



来源：中国水利部

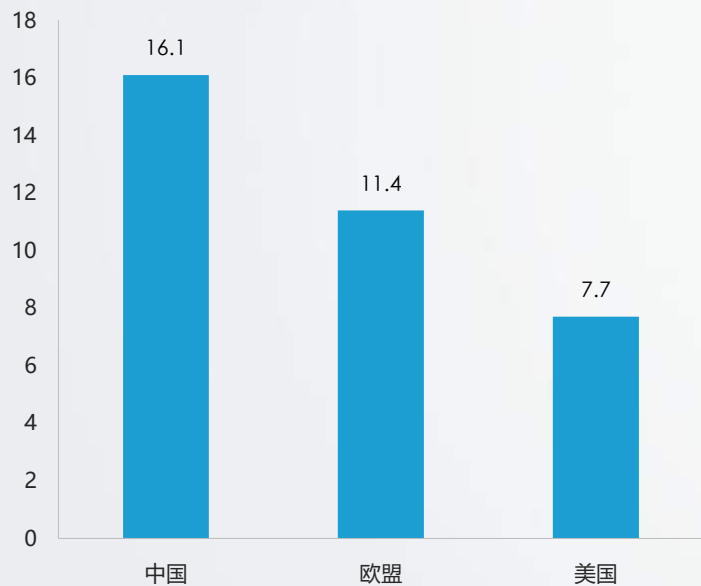
亿欧 (www.iyiou.com)



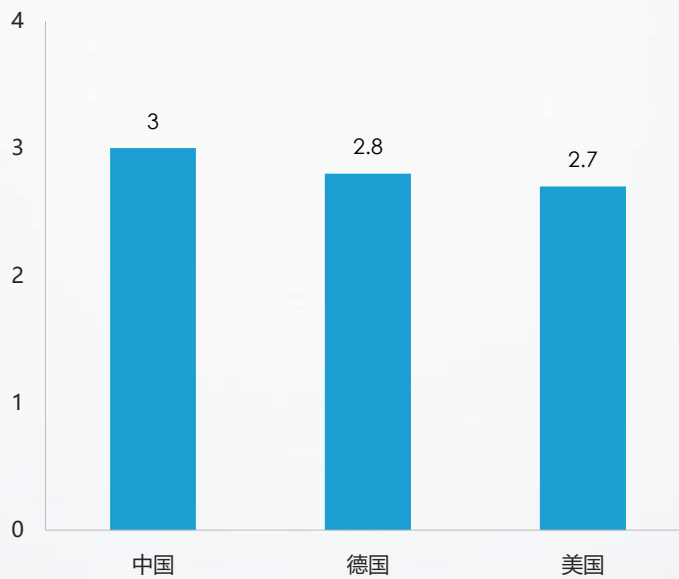
# 中国生猪养殖成本高，生猪增重一千克需要使用的饲料更多，且母猪生产的断奶仔猪数更少

- ◆ 根据《中国畜牧兽医年鉴2017》与普华永道统计数据，中国猪肉的生产成本高于美国、欧盟等国家，大约是欧盟的1.5倍，美国的2倍。**中国规模农场的平均料肉比（即增重一千克所需要的饲料量）也高于美国和欧洲的农场。**同时，作为衡量养殖生产效率的重要指标—断奶仔猪数（PSY），中国的该指标也远低于欧盟及美国等地区。除此之外，影响生产成本的其他因素还包括仔畜费、人工费、遗传改良、畜牧兽医防疫和农场管理等。

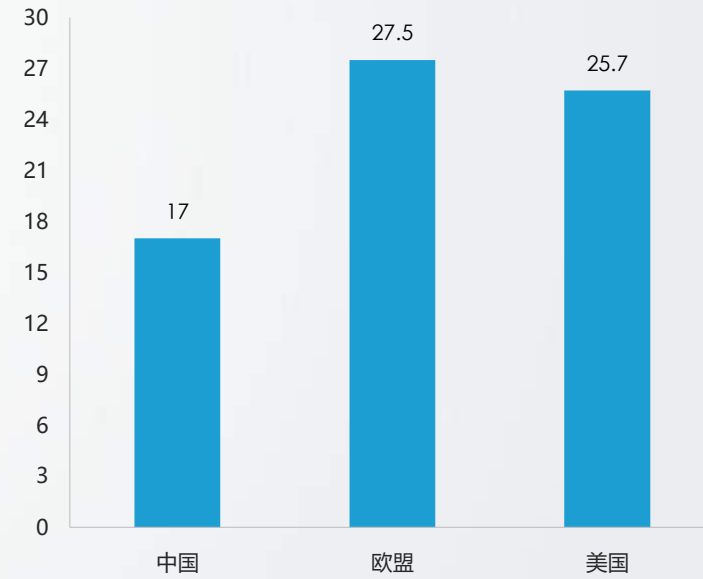
亿欧智库：2016年生猪成本估算（元/千克）



亿欧智库：规模农场料肉比估算（增重千克/千克饲料）



亿欧智库：母猪年均提供断奶仔猪数（PSY）估算



来源：《中国畜牧兽医年鉴2017》&普华永道&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

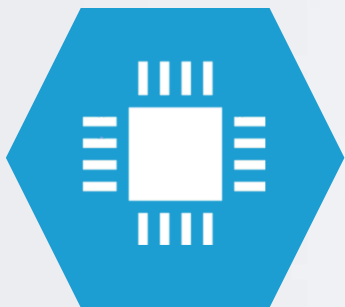
---

## 1.2 农业信息科技的定义及研究范畴

---

# 以物联网、大数据、人工智能、3S等为主的信息技术助力中国农业发展

◆ 农业信息科技是农业科技的一种，除此之外，还包括生物科技。生物科技指的是利用基因技术、分子育种技术等对种子、化肥、兽药等农资的基因改良，到现在为止已发展了几十年。**农业信息科技指的是以物联网、大数据、人工智能、3S（全球定位系统GPS/北斗、地理信息系统RIS、遥感系统RS）等为代表的信息技术应用在农业的生产过程中**，将这些信息技术应用于各个环节，最终实现农业的数字化、精准化、智能智慧化发展。农业信息技术是农业科技的一个核心技术支撑，本报告将主要研究当前农业现状下，信息科技如何指导农业生产。



## 物联网

通过传感器、摄像头等监测设备，使用无线传感技术，**实现动、植物的远程监控、管理**等。



## 大数据

以**天气、土壤、农作物、病虫害**以及动物身体特征数据等作为大数据基础，**进行数据分析、精准管理**等。



## 人工智能

利用计算机视觉、图像识别以及深度学习等为主的人工智能技术实现**气候/作物产量预测、病虫害防治**等。



## 全球定位系统

使用全球卫星定位系统能够对农田、农机进行精准定位，**获得农田的位置、农机的作业路径**，实现农机具的自动导航、自动驾驶等。



## 地理信息系统

使用地理信息系统能够充分地**获取土地的轮廓、作业面积大小以及农业的空间信息数据**，生产土地、土壤数据分布图。



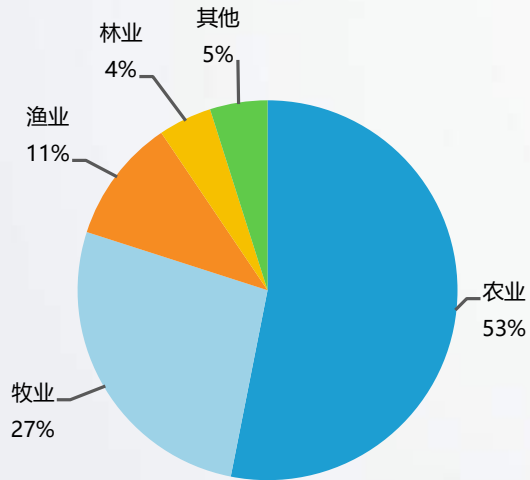
## 遥感系统

使用遥感系统能够实现**作物长势监测、农业气象监测、获取作物生长数据**，生成归一化植被指数NDVI分布图。

# 本报告主要讲述农业信息科技如何应用于农、牧和渔等三大行业

- ◆ 广义的农业分为农林牧渔和副业，根据国家统计局数据，2017年农、林、牧、渔、副业等的总产值占比分别为53%、4%、27%、11%和5%，**农业（种植业）、牧业（畜牧业）、渔业（水产）三者的总产值占比超过了农林牧渔总产值的90%**，本报告主要讲述农业信息科技如何应用于这三大领域。
- ◆ 农作物又包括粮食作物、经济作物、蔬菜作物等，而经济作物又包括棉花、油料、水果等作物。根据国家统计局统计的2016年中国农作物的播种面积占比数据，**粮食的播种面积占比为67.6%，其次是蔬菜，播种面积占比为13.1%**。中国农作物种类繁多多样，而由于技术以及成本等原因，当前的农业信息技术还未应用于全部的作物，只是应用于粮食、棉花以及部分蔬菜、水果以及油料等作物上。

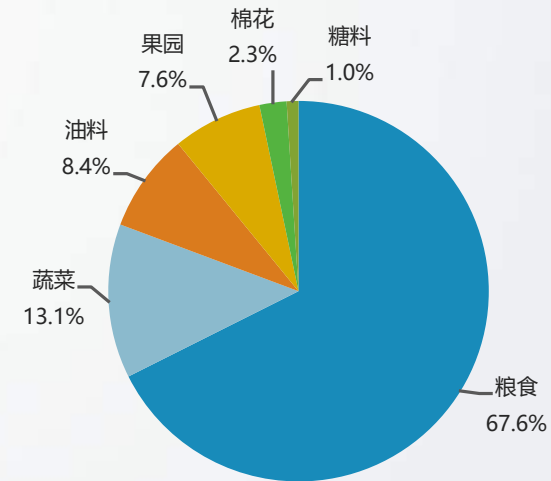
亿欧智库：2017年农林牧渔总产值结构占比



来源：国家统计局&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：2016年农作物播种面积结构占比



来源：国家统计局&亿欧智库

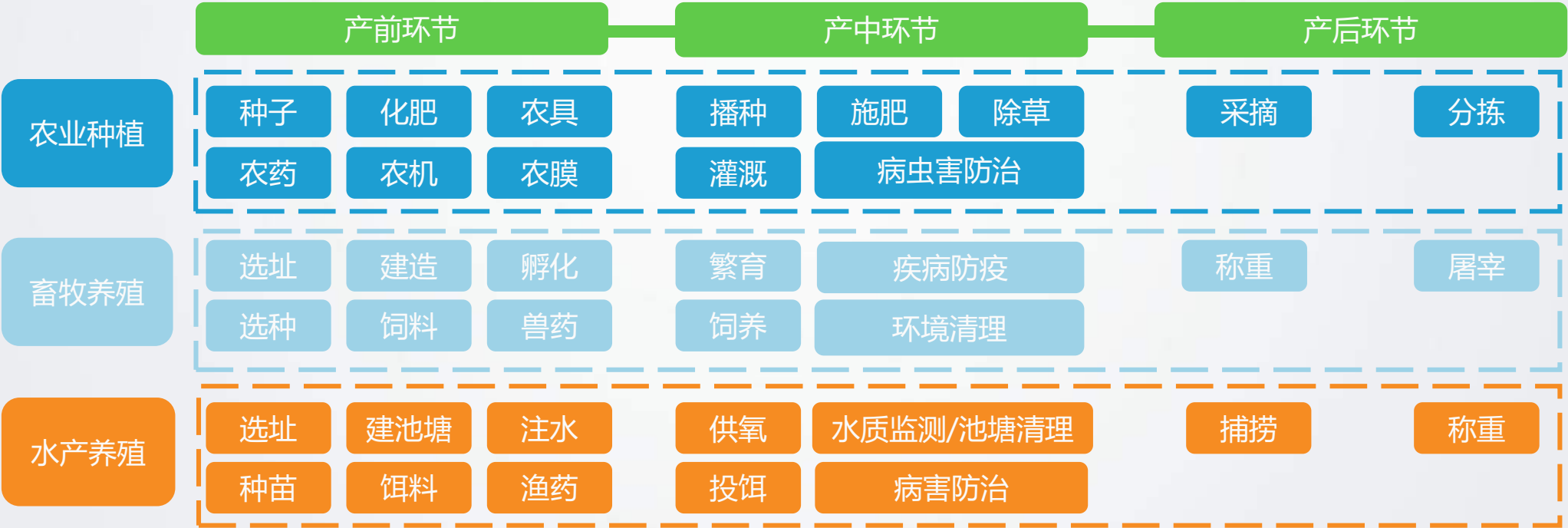
亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧

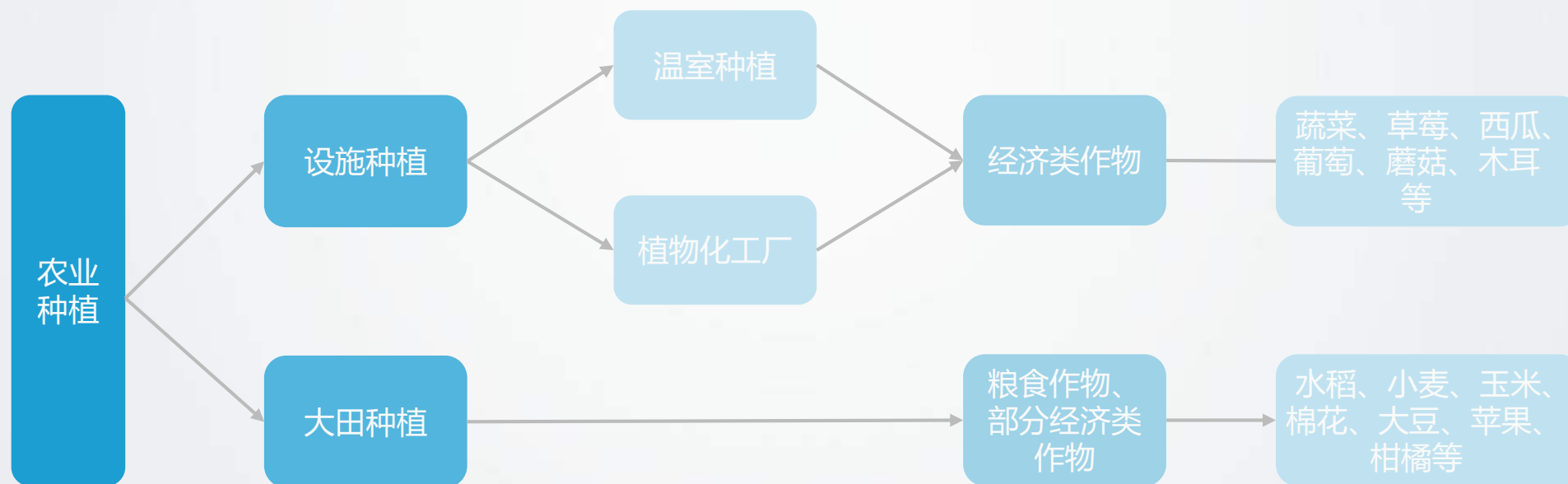
当前，农业信息技术主要应用于农业种植、畜牧养殖、水产养殖的产中环节

Part1. 农业信息科技发展背景综述  
1.2 农业信息科技的定义及研究范畴

- ◆ 在农业领域，生产环节又可分为产前环节、产中环节和产后环节。农业种植在产前环节主要是准备作物需要的农资及农机具等；**在产中环节，需要对作物进行播种、施肥、除草、灌溉以及病虫害防治**等操作；在产后环节，需要对农产品进行采摘和分拣。
- ◆ 畜牧养殖在生产前环节需要选址、建设养殖舍以及选种、准备农资等；**在产中环节，需要进行繁育、饲养以及疾病防疫和环境清理等**；产后环节，需要对畜禽进行称重和屠宰。水产养殖（多指淡水养殖）在产前环节需要选址、建池塘以及准备农资等；**产中环节需要监测水质、池塘清理、投饵以及供氧及病害防治等**；产后需要捕捞、称重等。目前，以物联网、人工智能、3S等为主的新技术，主要应用于农业、畜牧和水产业的产中环节。



- ◆ 农业按照种植方式的不同，**可分为设施种植和大田种植**。设施种植由于成本等原因，主要以种植经济作物为主，包括蔬菜、水果、花卉等；而大田种植主要以粮食作物（水稻、玉米、小麦）为主，也包括部分经济作物，如苹果、柑橘等作物。
- ◆ 设施种植又可分为**温室大棚、植物化工厂两种种植**方式，温室大棚种植既包括连栋温室种植，又包括日光温室种植；植物化工厂多采用无土栽培技术，利用LED灯代替自然光，可自动控制植物光合作用，增加植物营养。设施种植受天气气候及病虫害等因素的影响较少，可以提高作物的产量，增加效益。
- ◆ 目前，大田种植主要运用3S技术、物联网技术监测室外的天气气候、病虫害以及农作物生长情况等数据；而设施种植主要通过物联网技术实施监测空气温湿度、二氧化碳浓度以及作物生长情况等。



## Part2.农业信息科技发展现状 及相关企业分析

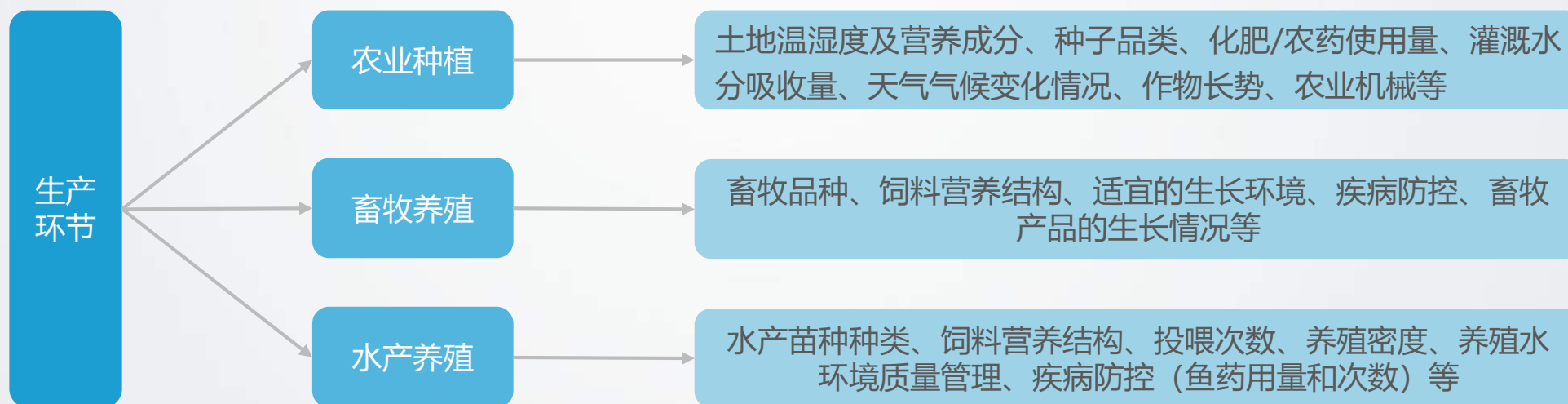
---

## 2.1 农业信息科技整体概述

---



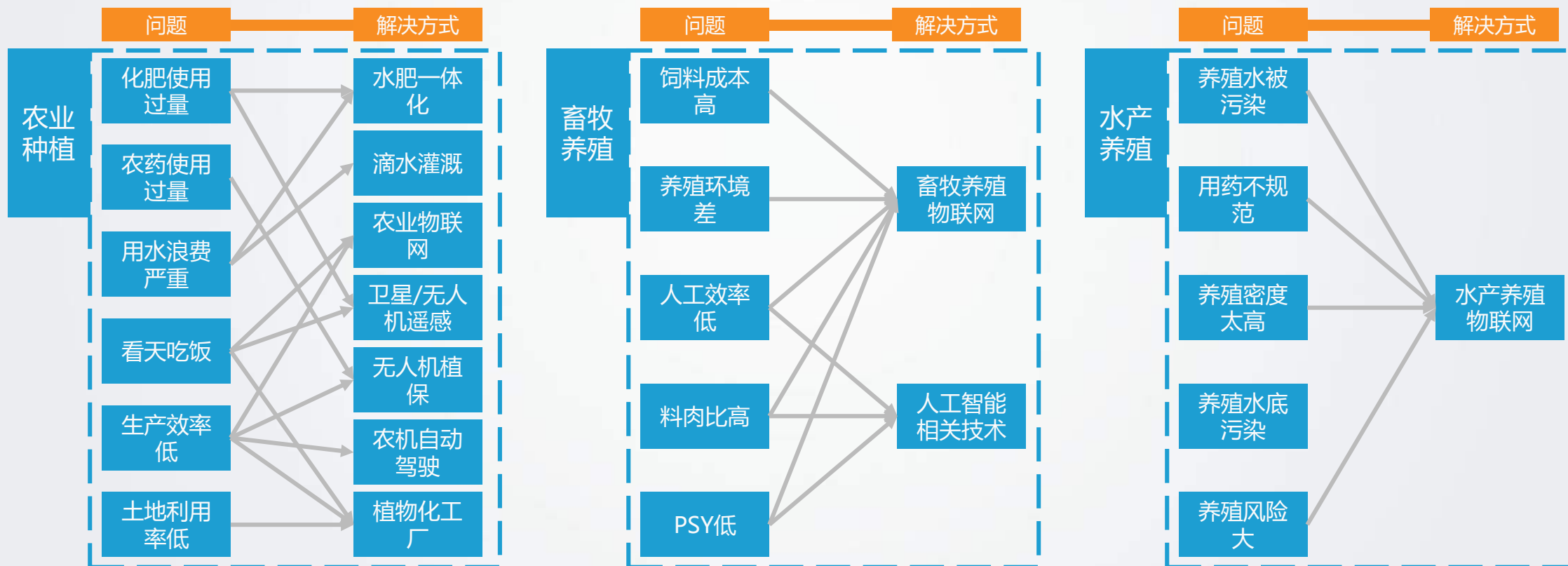
- ◆ 为了保证作物或者畜牧、水产产品更快更好的生长，往往需要对其进行精准的管理。而在**三大（农业种植、畜牧养殖、水产养殖）不同的应用领域，需要进行精准管理的因素不尽相同。**
- ◆ 在农业种植环节，最终影响作物生长的因素包括土地的温湿度及营养成分（氮磷钾及微量营养元素）、种子品类、化肥/农药施用量、灌溉水分吸收量、天气气候变化情况、作物长势以及作物生产过程中所需要的农业机械等。
- ◆ 在畜牧养殖环节，影响畜牧产品生长的主要因素包括畜牧品种、饲料营养结构、适宜的生长环境、疫病防控以及畜牧产品的生长情况等。
- ◆ 在水产养殖环节，影响水产品生长的主要因素包括水产鱼苗的种类、饲料营养结构、投喂次数、养殖密度、养殖水环境质量管理以及疾病防控等，尤指鱼药的用量以及次数。



◆ 在下表中，列举了农业种植、畜牧养殖、水产养殖等三大领域所涉及的农业信息科技。其中，目前大部分市场上谈到的农业信息科技主要在农业种植领域，**主要包括以下几个方面：滴水灌溉/水肥一体化、农业物联网、卫星遥感/气象/无人机遥感、无人机植保、农机自动驾驶以及植物化工厂**；在畜牧养殖领域，信息科技主要是运用物联网、人工智能来获取生长环境的数据以及畜牧产品自身的生长数据；在水产养殖领域，最重要的因素是水质，主要是采用物联网进行水质监测，也可根据养殖密度进行精准饲料投放。

	种子品类	土地温湿度及营养成分	化肥/农药使用量	灌溉水分吸收量	天气气候变化情况	作物长势	农业机械	
农业种植信息技术		物联网：土壤温湿度	无人机植保	滴水灌溉	卫星遥感/气象	无人机遥感	农机自动驾驶	
			水肥一体化		物联网：农业气象	物联网：作物生长		
					植物化工厂			
	畜牧品种/饲料营养结构	适宜的生长环境	畜牧产品的生长情况	疾病防控	投喂次数/养殖密度	养殖水环境质量管理	水产苗种/饲料营养结构	
畜牧养殖信息技术		物联网：温度、湿度、通风管理	物联网：耳标监测		物联网：智能投喂机	物联网：水质检测等		水产养殖信息技术
			人工智能：图像识别、监测声音表情变化等					

- ◆ 应用农业信息技术，可解决中国化肥、农药使用过量、农业灌溉用水浪费严重、天气状况使得粮食大量减产等问题。**同时面对农机作业者的劳累问题，各大企业也在研发农机自动驾驶技术。**而对于畜牧养殖行业的饲料成本高、养殖效率低的问题，行业内正在运用以物联网、人工智能等为主的信息科技去解决。在水产养殖行业，存在着人工成本高、养殖过程不容易监控等问题，以物联网为主的农业信息科技正在改变此现状。



# 2018年农业信息科技企业融资情况，大部分企业融资阶段大多处于A轮及以前

- ◆ 农业信息化在当今农业生产中发挥着越来越重要的作用，也是21世纪农业发展的重要方向。近些年，不断地有一些农业信息科技企业创立，并不断地获得了资本市场的青睐。但到现在为止，还未有太多的农业信息科技企业上市。表中列举了2018全年获得融资的企业简称、成立时间、所在省份、应用领域、最新融资轮次及融资时间、投资机构等信息，这些企业的融资轮次大部分属于A轮及以前。
- 亿欧智库：2018年农业信息科技企业融资资料

企业简称	成立时间	所在省份	应用领域	当前轮次	最近融资时间	融资金额	投资方
农田管家	2016/4/19	北京	农业种植	Pre-B轮	2018/1/9	千万级美元	执一资本、顺为资本
易耕云作	2016/10/18	四川	农业种植	天使轮	2018/1/15	近千万人民币	德迅投资
大蚯蚓科技	2015/12/3	云南	农业种植	天使轮	2018/1/16	600万人民币	创见资本、深圳亿洲
汉徽光电	2006/7/21	浙江	农业种植	A轮	2018/1/24	未披露	帮实资本、新材智
云圣智能	2017/3/7	北京	农业种植	A轮	2018/2/2	未披露	信创资本集结号资本
中农互联	2015/5/25	北京	农业种植	天使轮	2018/3/6	数百万人民币	未披露
麦飞科技	2016/12/1	北京	农业种植	Pre-A轮	2018/3/12	2500万人民币	百度风投高捷资本
丰顿科技	2007/10/22	江苏	畜牧养殖	Pre-A轮	2018/3/14	未披露	南京麒麟产业投资
大田农服	2016/10/18	上海	农业种植	天使轮	2018/4/1	未披露	广润创投
博创联动	2014/12/29	北京	农业种植	B+轮	2018/4/9	近1亿人民币	华登国际、百度风投、汉能投资等
星衡科技	2017/9/14	北京	农业种植	天使轮	2018/4/23	未披露	天善资本
禾壮慧农	2017/3/24	北京	农业种植	A轮	2018/5/14	未透露	合众思壮
慧云信息	2012/2/2	广西	农业种植	A轮	2018/6/6	千万级人民币	百果园
珈和科技	2013/4/10	湖北	农业种植	A轮	2018/7/3	数千万人民币	国科嘉和光谷人才基金
爱科农	2016/5/19	北京	农业种植	天使轮	2018/8/30	千万级人民币	凯泰资本
农信互联	2003/9/16	北京	畜牧养殖	B轮	2018/9/18	3.64亿人民币	北京聚能合生产业投资、数聚鑫融基金
睿畜科技	2017/1/4	四川	畜牧养殖	A轮	2018/9/26	数千万人民币	宽带汇智大陆资本
睿农宝	2016/6/3	广东	综合解决方案	天使轮	2018/10/23	未披露	蓝烯资本
天翼合创	2011/12/16	北京	农业种植	战略融资	2018/11/19	数百万人民币	领势投资

来源：企名片&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)



# 农业信息科技企业图谱（企业所在领域以其主营业务为划分标准，大部分企业以收集数据为目标）



---

## 2.2 农业种植信息技术

---

# 玉米是种植面积最广的主要农作物，就各类水果的种植面积来看，柑橘位列第一

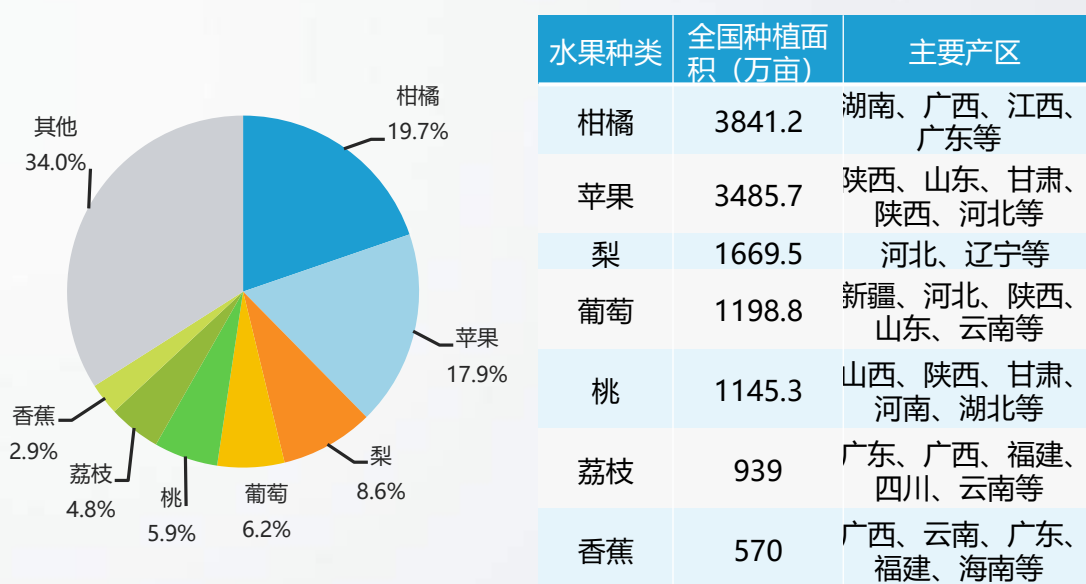
- ◆ 根据《2016年中国农业产业技术发展报告》内数据，2016年中国三大粮食作物种植面积分别为5.51、4.52、3.63亿亩，主要产区在东北三省以及山东、河南等地。目前，**农业信息科技主要应用于三大粮食作物及油菜、棉花等作物的主产区，由于种植面积广阔，使用农业信息科技能显而易见的降低成本。**
- ◆ 2016年，果园总种植面积为1.947亿亩。其中，种植面积靠前的几大水果分别为柑橘、苹果、梨、葡萄、桃等，分别占总种植面积的19.7%、17.9%、8.6%、6.2%、5.9%。在大的分类下，每种水果的种类又可分为许多小类，而**农业信息科技应用于果树种植，也只是用于喷洒农药、滴水灌溉等技术，若想运用大数据实现工业化、标准化生产，实现难度还较大。**

亿欧智库：2016年全国主要农作物种植面积（亿亩）及主要产区



来源：《2016年中国农业产业技术发展报告》&亿欧智库

亿欧智库：2016年全国水果种植面积占比及主要产区



来源：亿欧智库

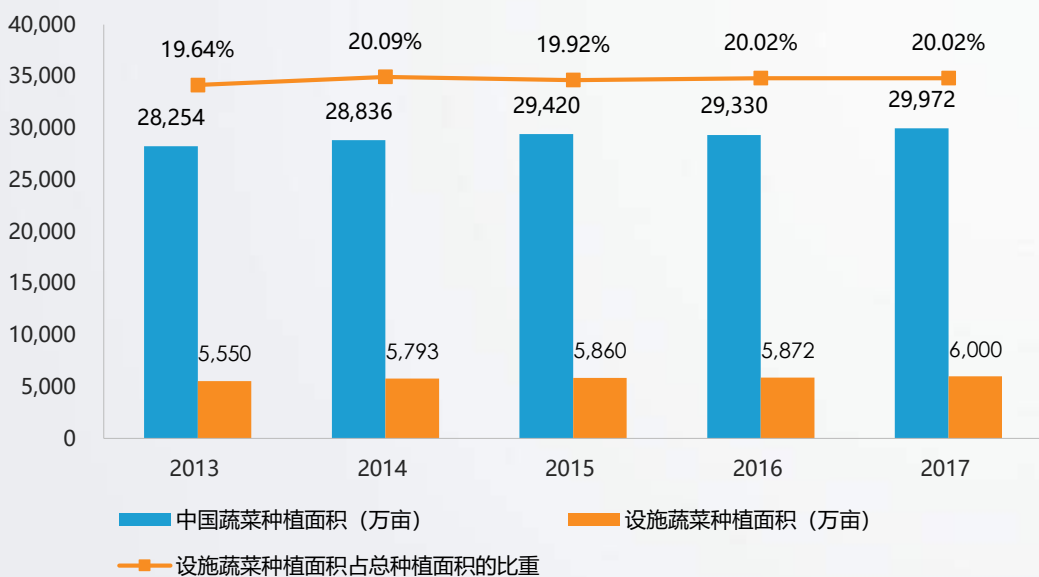
亿欧（www.iyiou.com）

亿欧

设施蔬菜种植是农业信息科技的主要应用场景，山东省是设施蔬菜种植面积最大的省份

◆ 除了粮食、水果以外，蔬菜、茶等作物的种植也应用到了农业信息科技。蔬菜种植分为两种情况，传统种植和设施种植，而**运用农业信息科技主要体现在设施种植上**。2017年，设施蔬菜种植面积近6000万亩，占总的蔬菜种植面积的20%，设施栽培的主要蔬菜种类包括茄果类、瓜类、豆类、甘蓝类、白菜类、葱蒜类、叶菜类、多年生类、食用菌类等10余大类的上百种作物，主要分布在山东、河北、河南等地。据农业农村部印发的《全国设施蔬菜重点区域发展规划（2015-2020）》数据，设施蔬菜单位面积产值是大田作物的25倍以上，是露地蔬菜的10倍以上，到2020年，全国新增日光温室、塑料大中棚等面积达到70万公顷（1050万亩）以上。**但现阶段，设施环境调控仍以人工为主，缺乏环境自动调控、肥水管理不科学等问题仍很突出。**

亿欧智库：中国蔬菜种植面积与设施蔬菜种植面积



来源：国家统计局&中投顾问&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：中国前几大设施蔬菜种植面积及所在地区

省份	设施蔬菜种植面积	市、县分布
山东	1400万亩左右	青岛、寿光、莘县、青州、泰安等
河北	1000万亩左右	永年、乐亭、肃宁、定州等
河南	550万亩左右	扶沟、内黄、新野等
云南	400万亩左右	昆明、玉溪等
广东	200万亩左右	全省各地区

来源：公开资料查找&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

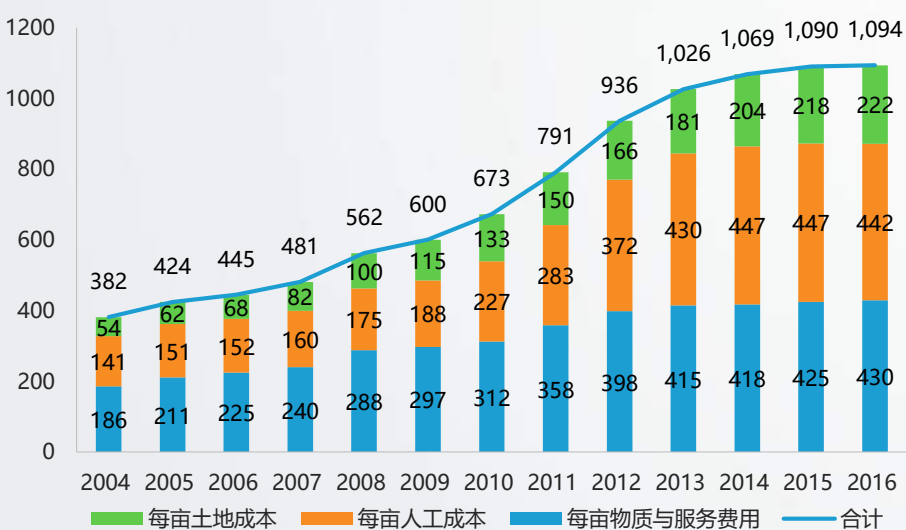


亿欧

中国农业粮食生产成本逐渐走高，农业技术服务费仅为0.01元/亩，提高农业种植信息科技水平是关键

- ◆ 根据《2017全国农产品成本收益资料汇编》资料，我国三种粮食（水稻、玉米、小麦）种植成本主要包括三个方面，土地成本、人工成本、物质与费用成本，其中土地成本包括流转地承租、自营地折租；人工成本包括家庭用工折价与雇工成本；物质与费用成本包括种子/化肥/农药等农资成本、租赁作业费、技术服务费以及其他物质费用等成本。**从2004年到2016年，我国三种粮食种植亩均成本逐年增高。**
- ◆ 根据数据显示，2016年三种粮食作物每亩总成本为1094元，**其中土地成本、人工成本以及每亩物质与服务费用分别占比20.3%、40.4%、39.3%，农业人工成本还是主要成本来源。**而根据右侧表格数据，人工成本还主要以家庭用工为主。另一方面，技术服务费的投入严重不足，仅为0.01元/亩，成本数据暴露了我国农业科技水平低下的事实，如何运用农业种植信息科技是关键。

亿欧智库：中国三种粮食单位面积平均成本走势（元）



来源：《2017全国农产品成本收益资料汇编》&亿欧智库 亿欧（www.iyiou.com）

亿欧智库：2012-2016年中国三种粮食单位面积平均成本走势（元）

指标名称	分项指标	2012	2013	2014	2015	2016
每亩土地成本	每亩流转地租金	21.81	26.28	32.46	36.41	38.51
	每亩自营地折租	144.38	155.08	171.48	181.35	183.76
每亩人工成本	家庭用工折价	342.33	397.32	414.18	415.74	408.63
	雇工费用	29.62	32.39	32.57	31.47	33.15
每亩物质与服务费用	种子费	52.05	55.37	57.82	59.43	60.73
	化肥费	143.40	143.31	132.42	132.03	128.93
	农药费	26.21	26.97	27.56	29.15	29.48
	租赁作业费	144.66	155.42	166.21	169.33	171.84
	技术服务费	0.01	0.01	—	0.01	0.01
	其他	31.95	34.04	33.87	35.12	38.58

来源：《2017全国农产品成本收益资料汇编》&亿欧智库 亿欧（www.iyiou.com）

# 滴水灌溉/水肥一体化：各地区使用该项技术的耕地面积还不均衡，西部地区应用较多

- ◆ 滴水灌溉按照技术手段不同，分为漫灌、喷灌、滴灌等，通过向土壤或者其他基质提供水分，代替向作物直接供水。水肥一体化指的是利用压力和管道灌溉系统，将可溶性固态肥料或者液态肥料溶解在水中，而后通过滴头和管道，将营养供给作物，通过收集各个作物各个时期对水肥的需求规律，实现定时、定量、精准的作物供给。
- ◆ **使用滴水灌溉或者水肥一体化技术，能够降低农业生产成本，达到节水节肥、增收的目的。**根据论文《山西省祁州市设施农业水肥一体化技术应用现状及发展对策》介绍，通过对全市18个示范点调查统计，实行水肥一体化技术比常规方式平均每亩节水86立方米，节水成本43元；每亩节肥26.8千克，节肥成本176.6元；每亩节约人工2-5个，节约成本200-300元；每亩增加收入150-300元，作物产量每亩提高315-1819千克，增加收入1253-4321元。
- ◆ 目前在灌溉耕地面积中，各地区使用滴水灌溉方式的耕地面积不均衡，2016年使用滴水灌溉设备的农田耕地比例仅达到了16%，远小于以色列的90%，法国的47%，美国的27%。

亿欧智库：2016年，中国各地区农田灌溉面积及使用滴水灌溉面积及其比例

灌溉类型及占比	全国	东部地区	中部地区	西部地区	东北地区
灌溉耕地面积（千公顷）	61890	16044	20064	18633	7148
有喷灌、滴灌设施的耕地面积（千公顷）	10018	1655	1899	5079	1385
灌溉设施耕地面积占总灌溉耕地面积之比	16.2%	10.3%	9.5%	27.3%	19.4%

注：东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南；中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南；西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆；东北地区包括黑龙江、吉林、辽宁。

来源：第三次全国农业普查数据&亿欧智库

亿欧（www.iyiou.com）

# 东方生态/捷佳润：将水、肥精准地输送到作物根系的土壤中，并能进行远程控制



**公司简称：**东方生态

**成立时间：**1999-06-23

**融资轮次：**新三板（430091）

**核心产品：**智墒、天祈、聆耘等

**应用场景：**果园、温室大棚等

**商业模式：**自主研发滴水灌溉等相关设备，为行业内提供节水的解决方案，通过代理的方式拓展全国，专注于滴水灌溉。

亿欧智库：实现智能灌溉的四个步骤

通过传感器获得与目标时间、地点以及目标作物有关的动态有效储水能力和有效储水量数据



获得目标地点的作物在未来一定时间内的逐日耗水量的预测值



使用敏捷灌溉控制器动态比较作物耗水量的预测值、当前有效储水量，给出下一次灌溉的最晚时间



如果用户决定某一时刻灌溉，设备将自动计算灌溉水量，即有效储水能力和当前有效储水量的差值



**公司简称：**捷佳润

**成立时间：**2008-07-08

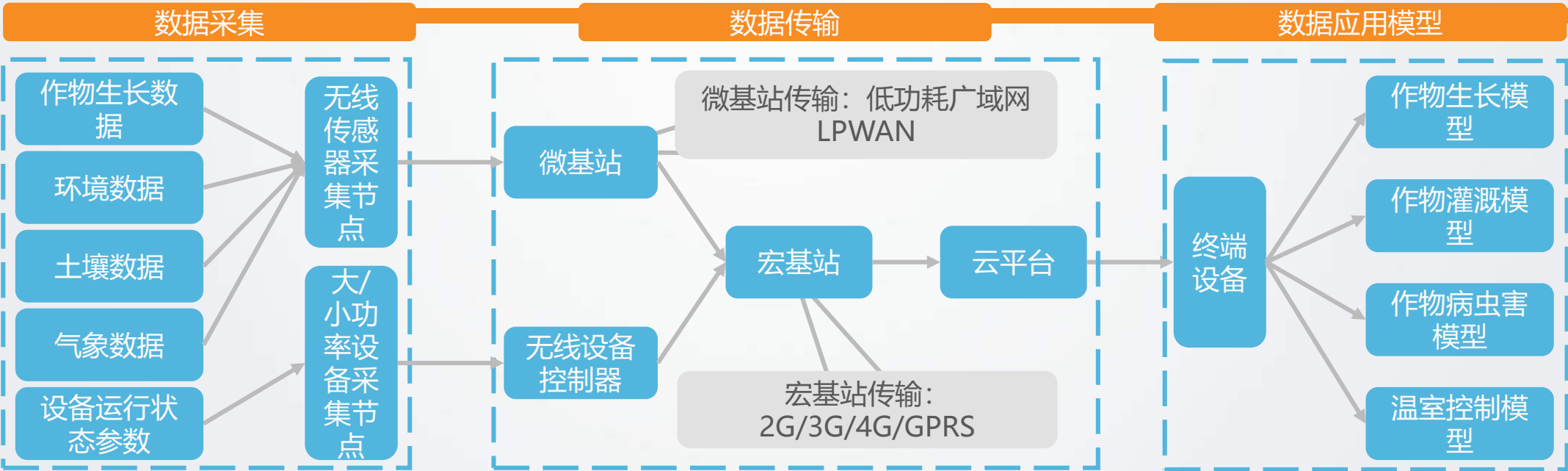
**融资轮次：**新三板（871433）

**核心产品：**水肥一体化设备及智能控制软件

**应用场景：**柑橘、猕猴桃、葡萄、香蕉等水果种植

**商业模式：**通过研发水肥一体化设备及管理系统，为行业提供相应的解决方案。

- ◆ 农业物联网多指的是**利用传感器收集作物的生长数据、土壤数据、环境数据以及气象数据等，将传感器收集到的数据传输至农田内安置的小基站（低功耗广域网LPWAN传输），而后再将数据通过2G/3G/4G/GPRS等传输至大基站，后传输至云端**，最后运用大数据、人工智能等技术构建农业数字模型，包括作物生长模型、作物灌溉模型、作物病虫害模型、温室控制模型等。除此之外，还可以控制滴水灌溉和水肥一体化设备，监测设备运行状态，如风机、湿帘、电磁阀、保温被、卷被电机等，通过手机APP、PC电脑、微信小程序等实时在线查看作物长势，最终实现物理世界与数字世界的融合，实现农业数字化。
- ◆ 目前为止，作物生长数据可以监测叶面温度、叶面湿度、果实大小、茎秆变化等；环境数据主要可以监测空气温湿度、二氧化碳浓度等；土壤数据可以监测土壤温湿度、土壤水势、土壤电导率、土壤PH值等；气象数据可以监测太阳光照强度、风速风向、降雨量、大气压力等。



# 科百科技/农博创新/慧云信息：三家企业融资轮次均在Pre-A轮或A轮，且均是为行业提供解决方案的企业



**公司简称：**科百科技

**成立时间：**2008-12-10

**融资轮次：**Pre-A轮

**核心产品：**多种类型传感器、微基站CaipoBase、无线控制节点CaipoWave、无线控制系统

**应用场景：**茶园、温室大棚等

**商业模式：**通过自研/合作的传感器为行业提供解决方案；将政府、企业的种植地进行全程托管与服务，依靠设备与服务盈利。



**公司简称：**农博创新

**成立时间：**2015-11-30

**融资轮次：**Pre-A轮

**核心产品：**各类传感器等智能硬件、软件系统

**应用场景：**番茄、烟草、火龙果、甘蔗等作物种植、水产养殖

**商业模式：**通过自研/合作的传感器为行业提供解决方案，包括农业种植和水产养殖，依靠设备与服务盈利。



**公司简称：**慧云信息

**成立时间：**2012-01-02

**融资轮次：**A轮

**核心产品：**五谷耘立方控制系统

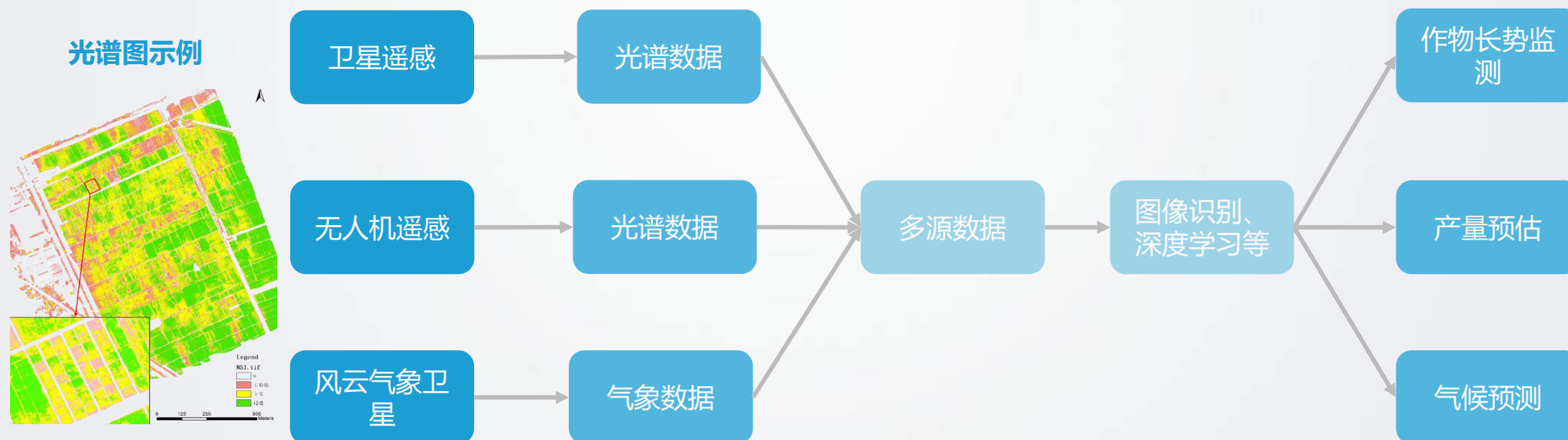
**应用场景：**葡萄、桑蚕、桃树、梨、金桔等作物种植、畜牧养殖

**商业模式：**行业内解决方案提供商；与百果园合作帮助农民销售农产品；从上游企业低价购买农药、化肥等农资销售给农业经营者。



# 卫星遥感/气象/无人机遥感：运用深度学习技术分析光谱图，实现作物的长势监测、辨别作物类型等

- ◆ 遥感技术指的是一种遥远的感知，是根据电磁波、可见光、红外线等传感器对目标作物进行探测和识别的一种技术。遥感技术可以应用在三个不同的设备上，即卫星、无人机和手持设备，而卫星遥感使用场景最多。其实，早在1979年，国内就开始利用遥感数据来监测作物生产，通过对获得的光谱图（如下所示）运用图像识别技术实现作物的产量预测，可获得作物的叶面积指数、作物类型以及耕地的地理信息等数据。**由于卫星遥感的分辨率精度为2米/8米，即以8米分辨率卫星为主，2米分辨率卫星为辅，使得在测量农作物长势的时候，精准度不够，所以又出现了无人机遥感**，即使用无人机搭载遥感监测设备近距离的测量作物长势，获得作物的光谱图。
- ◆ 卫星不仅可以监测作物长势情况，还可以收集气象数据，运用风云气象卫星，可以预测未来两周降水、干旱、冰雹等自然灾害发生情况，根据实际情况提前对作物进行农事操作，假如预测到未来几天会出现降雨情况，可提前通知农户收割作物或减少灌溉次数。



## 佳格天地/麦飞科技/易刚信息：目前，使用农业遥感技术的应用场景还不是特别多，规模农户及保险公司是主要客户



**公司简称：**佳格天地

**成立时间：**2016-02-17

**融资轮次：**A轮

**核心产品：**数字农业系统耘镜，大数据平台

**客户类型：**农业保险公司、政府及大型农场、规模农户

**商业模式：**通过高分辨率卫星遥感影像，运用大数据准确评估灾害范围及重大气象风险，为保险公司提供高效地核保定损服务。



**公司简称：**麦飞科技

**成立时间：**2016-12-01

**融资轮次：**Pre-A轮

**核心产品：**麦视探针、农情监测系统，大数据平台

**客户类型：**政府及大型农场、规模农户，用于作物打药

**商业模式：**通过自主研发的遥感载荷麦视探针，近距离的获取作物遥感数据，将监测的结果应用在植保无人机上进行植保。



**公司简称：**易刚信息

**成立时间：**2017-02-22

**融资轮次：**未进行融资

**核心产品：**农业遥感大数据平台

**客户类型：**政府及大型农场、规模农户、用于喷洒氮肥

**商业模式：**运用卫星/无人机获得遥感数据，为政府或大型农场提供估算作物播种面积，灾害定损，根据获得的氮营养指数数据，对水稻进行氮营养诊断与精准管理。

# 无人机植保：行业内最重要的三个要素分别为农药、无人机和植保队

- ◆ 无人机植保指的是根据农药喷洒时节以及规律，使用无人机进行喷洒农药、化肥及作物营养等进行作业。无人机植保发展历史悠久，早在2008年，以油动为主的植保无人机就从日本传入了中国。2013年，开始出现电动或油电混动的无人机，直到2016年，电动无人机才基本统治市场。现阶段，无人机植保主要以喷洒农药为主。
- ◆ 无人机植保能够解决农村劳动力短缺、劳动力成本高、农民植保作业效率低、农药/水资源浪费严重等问题。整个行业包括三个关键因素：农药、无人机和植保队。农药主要以液态药剂为主，通过专用喷头，以雾状的形式，喷洒在农作物上；**无人机制造核心部分包括控制系统、电池、药箱、水泵以及长短臂、折叠桨、喷头等配件**；植保队在进行作业之前，需要进行专业性的培训，作业效率决定了植保队员是否赚钱。



需使用无人机专用药剂，一般为雾状，通过专用喷头将药液雾化成细小的颗粒状，由于存在飘逸现象，**可根据不同药液调节雾滴粒径来减少农药飘逸现象。**



无人机分为固定翼、单旋翼和多旋翼，**目前以多旋翼为主**，飞行系统多为电动系统，续航时间大约在20-30min，各家**无人机质量、外观等相差较大。**



植保队一般由多名飞手联合组成，**在农忙的3-9月期间，需要全国性流动，且需携带多块电池。**一分钟可喷洒1-2亩地，经验对飞防作业至关重要。



# 无人机植保：植保行业利润率最高的还是大疆、极飞等农业植保机制造商

- ◆ 根据公开资料，2018年我国飞防植保总面积突破3亿亩，农业植保无人机制造企业超过了200家，飞防植保的服务组织已超过400家。从农田管家获悉，植保队正在从年青一代（80/90后）向老一代（60/70后）过渡。截止到2018年，市场上共有植保无人机近35000台。中国植保无人机发展迅速，已成为全球保有量第一的国家。这些植保无人机主要来源于两个企业（大疆和极飞）。根据大疆数据，**截止到2018年11月，大疆植保无人机在中国已超过了20000台；而据极飞介绍，截止到2018年10月，其在中国的植保无人机已经超过了13000台**，而在2018年末，两家也都分别发布了最新的植保无人机。
- ◆ 无人植保机若想实现连续性作业，至少需要3组电池、2个充电器和一个遥控器，若以此配套价格计算，购买大疆新发布的无人植保机T16比购买极飞新发布的无人植保机P30便宜大约8千到1万元。当前，**国家对购买植保无人机的服务组织或个人进行补贴，根据各省份的不同、载药量的不同，补贴也不同，通常来说补贴金额大约为1万-2万不等，所以购买无人植保机及配套设备需要花费3-4万元**。以小麦、水稻、油菜、果树、棉花等为例，植保队每天可作业70-200亩，以平均每亩4-5元计算，一年农忙大约6个月，一年收益大约为5-18万元，除去电费、配件电池等损耗、农药费用、培训费、无人机检修时间、人员成本等，第一年只有头部一些植保队能够赚钱，植保行业利润率较高的还是植保机制造商。目前，植保队正在与农药代理商合作，期望降低农药成本，提高利润。

亿欧智库：大疆创新和极飞科技的最新机型价格对比（2018年底发布）

机型名称	发布日期	裸机价格	其余产品价格	总价格	作业效率	服务
大疆T16	2018/12/4	装载药液16升：31888	电池：4000（循环400次）或3500（循环300次）；充电器4500；遥控器：4300	电池循环300次：55688元 电池循环400次：57188元	作业效率可达150亩/小时，大约耗费电池5块	合约机计划，支付17188元，可买全新MG-1P，用户充值付费，每亩仅需0.5元；超过20000亩，则不再需要付费
极飞P30	2018/12/14	装载药液12升：44999；装载药液16升：54999	电池P30:3500；智能快充充电器:2999；操纵杆：1699	12升药液：63196元 16升药液：73196元	喷洒效率可达210亩/小时，大约耗费电池4-5块	电池租赁服务一年9000元；全保服务：3000-5000元

来源：亿欧智库根据公开资料查找

亿欧（www.iyiou.com）

# 极飞科技/大疆创新/农田管家：无人机植保行业商业模式已清晰，头部玩家基本已固定



**公司简称：**极飞科技

**成立时间：**2007-12-14

**融资轮次：**B轮

**核心产品：**农业植保无人机及相关产品、FM智能监测站

**应用场景：**无人机喷洒农药、化肥及营养液等

**商业模式：**植保无人机售卖及售后服务、农业植保培训、农业植保服务等。



**公司简称：**大疆创新

**成立时间：**2006-11-06

**融资轮次：**战略融资

**核心产品：**农业植保无人机及相关产品

**应用场景：**无人机喷洒农药、化肥及营养液等

**商业模式：**植保无人机售卖、租赁及售后服务。



**公司简称：**农田管家

**成立时间：**2016-04-19

**融资轮次：**Pre-B轮

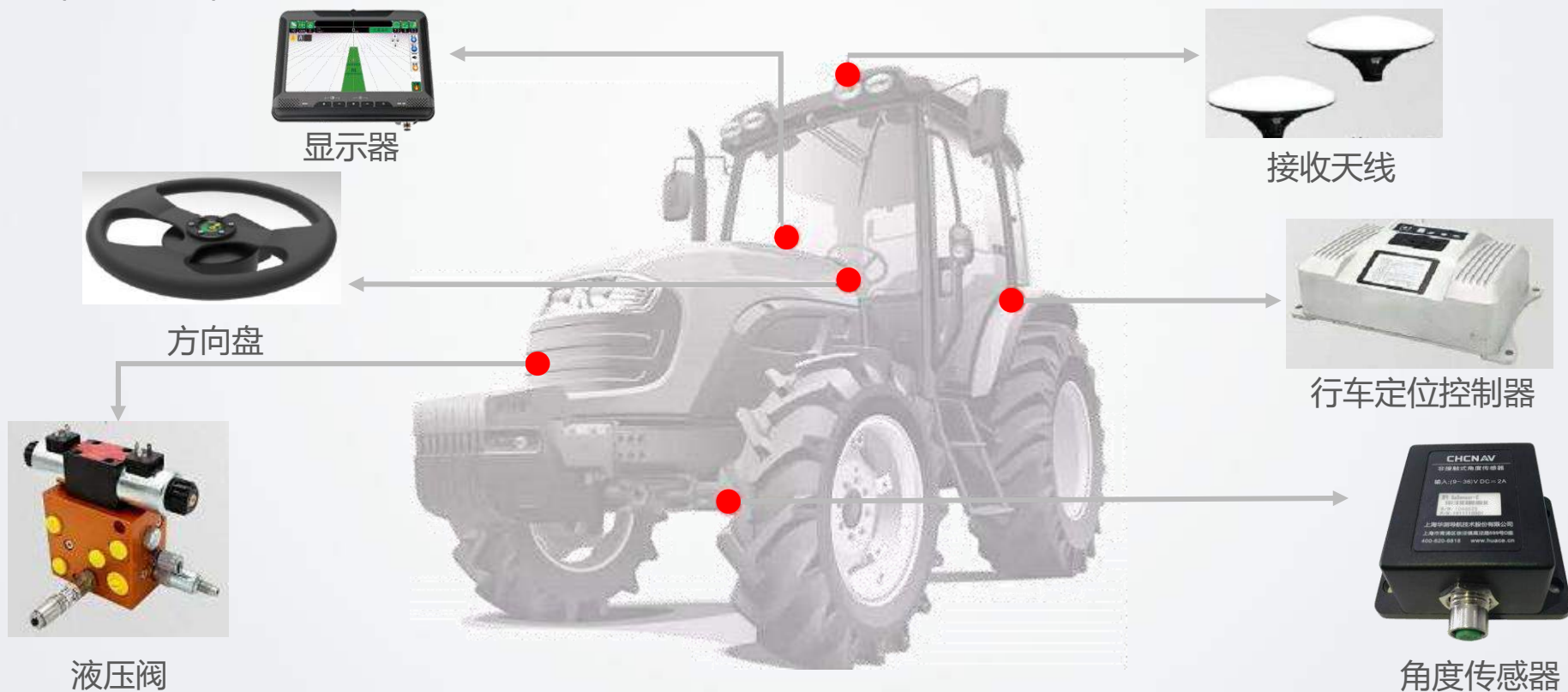
**核心产品：**无人机植保服务平台、数字农业管理平台

**应用场景：**农业植保服务平台，与北大荒集团开发数字农服平台

**商业模式：**农业植保平台，为植保飞手提供订单，服务提成；与企业大北农开发数字农服平台项目。

# 农机自动驾驶：主要由接收天线、行车定位系统等六大部 分组成

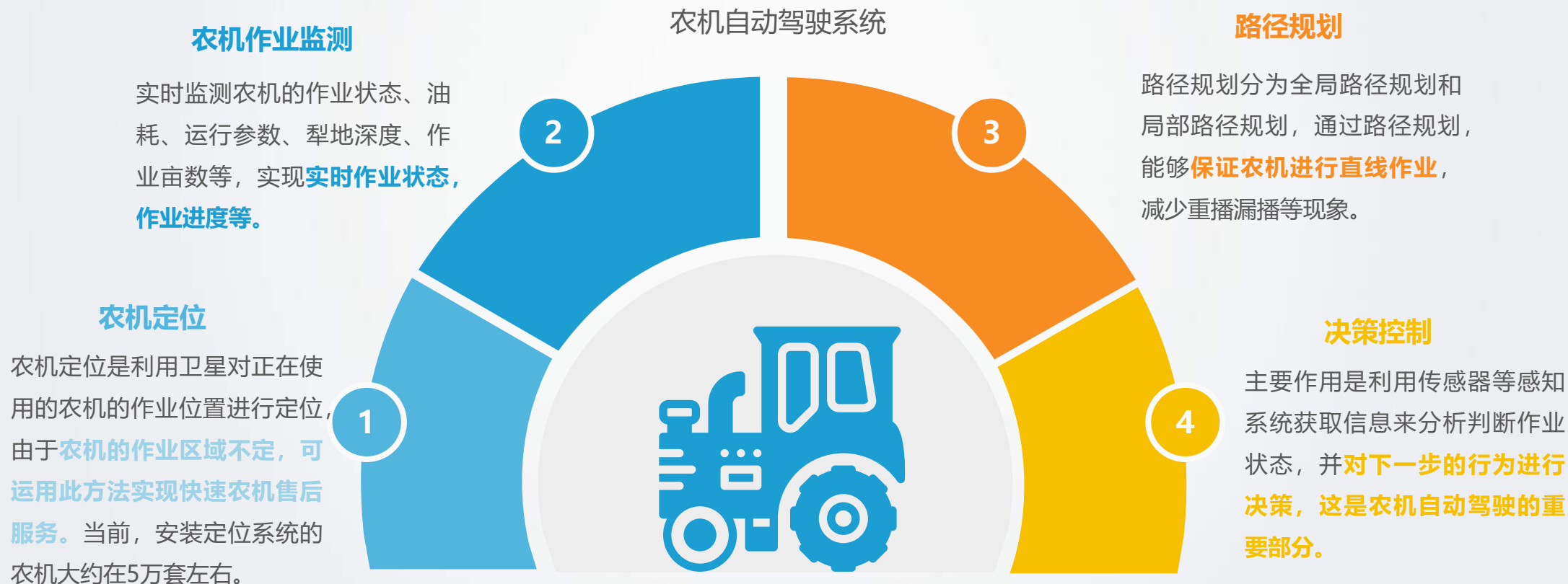
- ◆ 实现农机自动驾驶需要安装农机自动导航系统，而导航系统分为前装和后装，目前只有后装才有补贴，所以安装导航系统的农机还不是特别多。根据亿欧智库调研得知，**截止到2018年，全国总共大约有近10000套左右的农机安装了自动导航系统，且主要以90马力以上拖拉机为主，大部分分布于新疆和东北等大面积种植地区。**
- ◆ 农机自动驾驶系统有液压转向和电动方向盘式两种产品（多以后者为主），是集卫星接收、定位以及控制于一体的综合化技术，主要由接收（GPS/北斗）天线、行车定位控制器、方向盘、角度传感器、液压阀等部分组成，作业精度可达 $\pm 2.5\text{cm}$ 。



图片资料来源：华测导航/博创联动

# 农机自动驾驶：关键在于导航系统，各企业以卖硬件或系统为主

- ◆ 农机自动驾驶系统安装在各种品牌的农用机械上，广泛应用于播种、起垄、开沟以及收获等农机作业的多个环节，大大地提升了作业的质量和效率。通过农机自动导航系统能够实现农机的作业监测、路径规划、农机定位以及可通过控制决策实现精准的作业，减少重播漏播等现象，节省燃油。而目前，**一套农机自动驾驶系统定价大约几万到十几万元不等，除去国家补贴1-5万元之外，个人也要付费3-5万元，价钱仍显较高，而且当前还主要应用于大面积耕种的土地上。**



# 植物化工厂：单位面积产量比传统种植方式高十几倍或上百倍，包含立体种植系统、制冷系统等六大系统

- ◆ 植物化工厂是设施农业中的一种，指的是利用荧光灯、LED等人工光源为植物提供光照，并配备有循环风机空调、二氧化碳施肥系统、营养液循环系统等设备，对植物生长发育需要部分或全部的生产要素，可实现全程自动化调控，并具有一定的植物生产空间自动管理功能，实现高效化生产。植物化工厂能够实现工业化生产，**可比传统种植单位面积的产量高几十倍甚至上百倍**。植物化工厂主要包括立体种植系统、制冷系统、紫外杀菌系统、照明系统、智能控制系统、换气加湿系统等。





# 植物化工厂：由于建设成本高以及能耗大，企业目前多以种植高价值作物获利

- ◆ 植物化工厂能够不使用农用耕地、用营养液代替农药、化肥，最终保证生产出来的农产品的品质。目前，植物工厂的主要生产农产品包括两个方面，第一种是叶类菜、瓜类等农产品，包括生菜、小白菜、黄瓜等；另一种是高经济价值的药用或者食用菌类产品，包括人参、牛樟芝、金针菇、平菇等。**虽然植物化工厂能够实现工业化生产，但是现阶段还存在前期投入成本高、能耗大以及盈利差等问题**，目前多以种植经济价值高的作物才可能实现盈利。

## 高品质

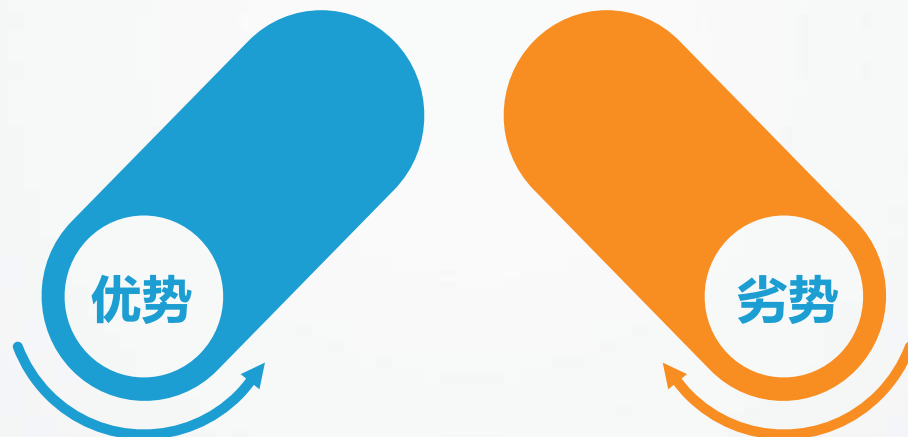
植物化生产不使用农药和化肥等农资，保证了农产品的农药残留等，提高了农产品的品质。

## 产量高、工业化生产

植物化生产使用立体空间，能够在单位面积上生产更多的农产品，提高了产量，同时能够控制环境，实现工业化生产。

## 不受天气控制

植物化工厂采用密闭的空间进行生产，及时在恶劣天气的状态下也可保证农产品的正常生产，不受外界天气的控制。



## 价格高、口味无差距

生产出来的蔬菜等由于成本高，使得每个品种远比露天生产的蔬菜价格高，但口感却无太大差距，销售较困难。

## 投入成本大

实现植物化工厂生产需要在前期建设厂房、买设备及种子等，同时还要耗电，使得若想进行植物化工厂方式生产，则前期投入的资金量巨大。

## 技术不成熟

种植高附加值产品时，往往需要对特定环境中进行，如极寒或者缺氧，在现阶段技术还不成熟。

---

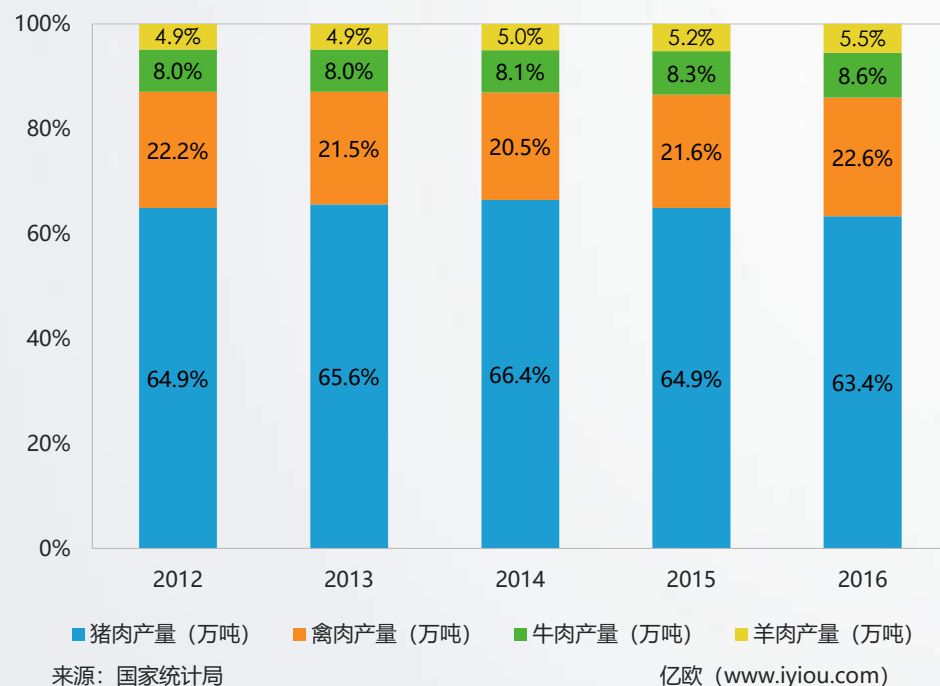
## 2.3 畜牧养殖信息技术

---

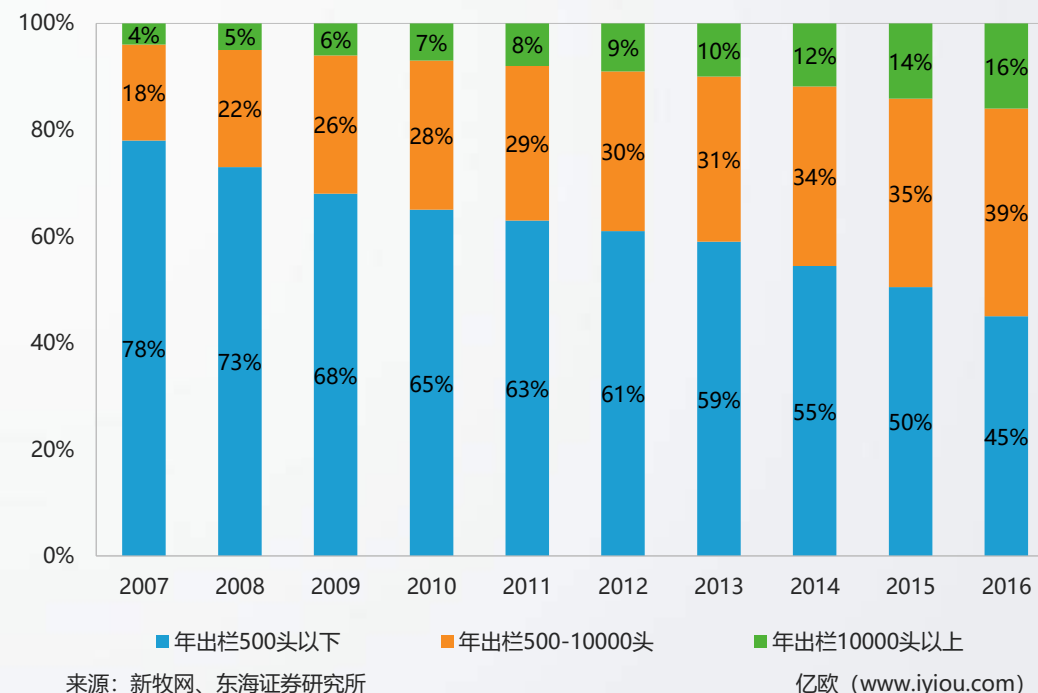
# 畜牧养殖：猪肉需求量最大，占比超过60%，规模化养殖不断加强，以养猪企业为代表讲解农业信息科技

- ◆ 根据国家统计局资料，**中国主要食用肉类包括四种：猪肉、牛肉、羊肉和禽肉**，禽肉主要以鸡肉为主。其中，猪肉和禽肉每年产量占比之和超过80%；猪肉始终是肉类供应的主体，占比超过总产量的60%，中国是世界上最大的猪肉生产国。本报告将以养猪企业为代表讲解农业信息科技。
- ◆ 根据《全国生猪发展规划（2016-2020年）》中了解到，**年出栏500头以上可以算作规模化养殖**。中国从2007年小规模养殖占比为78%，降到2016年占比为45%，中国规模化养殖不断加强，但中国养殖仍然存在着小而散的特点。

亿欧智库：2012-2016年中国主要肉类产量占比



亿欧智库：2007-2016年中国生猪出栏结构占比

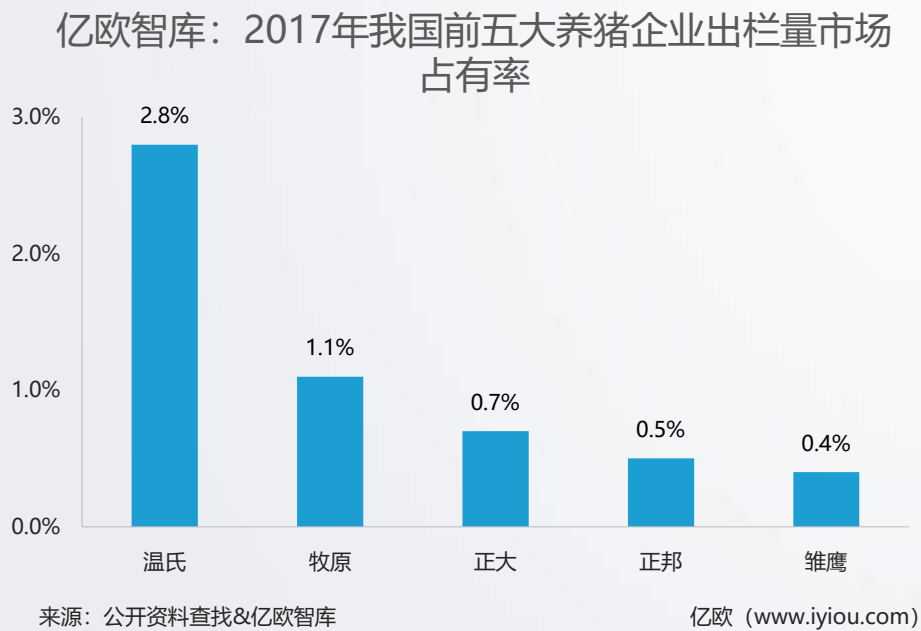




亿欧

畜牧养殖：养猪行业发展分散，成本主要在于饲料以及疾病、死亡损失费，降低成本是关键

- ◆ 我国生猪养殖产业市场规模巨大，全国每年出栏猪大约7亿头，以出栏体重11公斤、平均价格15元/公斤计算，生猪养殖市场规模高达1.2万亿。2017年，我国前五大养猪企业的市场占有率仅为5%左右，行业规模最大的企业温氏股份出栏量为1900万头，市场占有率仅为2.8%，养猪行业呈现出“大行业、小公司”的格局。
- ◆ 根据我国环保部发布的《中华人民共和国环境保护税法》规定，2018年1月1日起，对于存栏规模超过500头的企业将开始征税，养猪成本再次增加。根据《2017全国农产品成本收益资料汇编》数据，2016年平均每养一头猪成本在1930.41元，净利润只有288.70元，成本费用主要来源于仔畜费、饲料费、人工费以及医疗防疫等费用。对比规模养殖与散户养殖的数据来看，散户养殖在人工成本主要来源于家庭用工折旧，且青粗饲料费更高；而规模养殖企业的医疗防疫费和死亡损失费更高。为了减少成本，散户应向规模养殖发展；而对于规模化养殖来说，若想提高收益，应考虑用新技术减少饲料费用、医疗防疫费以及猪死亡损失费等。



亿欧智库：2016年中国生猪养殖成本收益数据显示

指标名称	分项指标	生猪养殖	规模养殖	散户养殖
人工成本（元/头）	家庭用工折价	316.65	126.98	506.23
	雇工费用	26.22	52.43	0.00
物质与服务费用（元/头）	仔畜费	663.74	687.97	639.50
	精饲料费	841.09	863.09	819.09
	青粗饲料费	14.80	3.65	25.94
	医疗防疫费	17.80	20.21	15.38
	死亡损失费	13.14	14.03	12.24
	固定资产折旧	10.43	12.61	8.24
	其他	25.18	26.42	23.87
土地成本（元/头）	——	1.36	2.60	0.12
总成本（元/头）	——	1930.41	1809.99	2050.61
净利润（元/头）	——	288.70	413.69	163.93

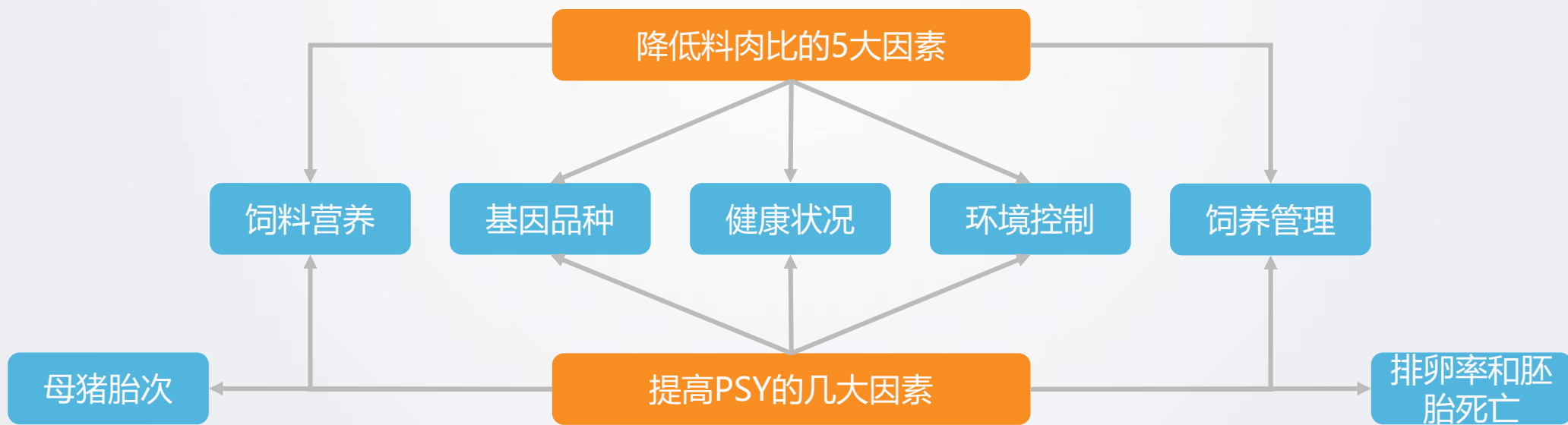
来源：《2017全国农产品成本收益资料汇编》&亿欧智库

# 畜牧养殖：以物联网、人工智能为主的信息科技主要的应

## 用目的在于降低料肉比、提高仔猪存活率

Part2. 农业信息科技发展现状及相关企业分析  
2.3 畜牧养殖信息科技

- ◆ 对于养殖户来说，饲料、医疗防疫、死亡损失以及家庭用工折旧是几项最大的生产成本费用。其中，**饲料、医疗防疫与死亡损失等分别可以用料肉比、PSY (Pigs Weaned per Sow per Year) 等指标来衡量**。料肉比指的是猪生长一公斤所消耗的饲料量，料肉比越低，说明生长到同重量的猪所需要的饲料越少。中国生猪的料肉比大约为2.8-3.2之间，高于丹麦、西班牙（2.6）等国家。而**PSY指的是每头母猪每年提供断奶仔猪数，即一头母猪每年能提供的断奶仔猪数**，中国的PSY数大约在16-25之间，远小于丹麦（近30）、荷兰（28.9）等国家。
- ◆ 养猪场工作的核心是降低料肉比、提高猪仔存活数PSY。降低料肉比主要包括5大关键因素，即饲料营养、基因品种、健康状况、环境控制和饲养管理等；而提高PSY，需要选择优良的种猪，加快母猪的周转，提高母猪排卵率、降低胚胎死亡率，保证饲料营养供给胚胎发育，通过管理手段提高活仔猪数和仔猪成活率，做好猪群的健康管理、防控流行疾病的发生和传播等。以物联网、人工智能等为主的信息科技能够实时监控猪仔运动情况、疾病、环境状况等，是实现智能化养猪的前提，也是发展现代化养猪的关键。



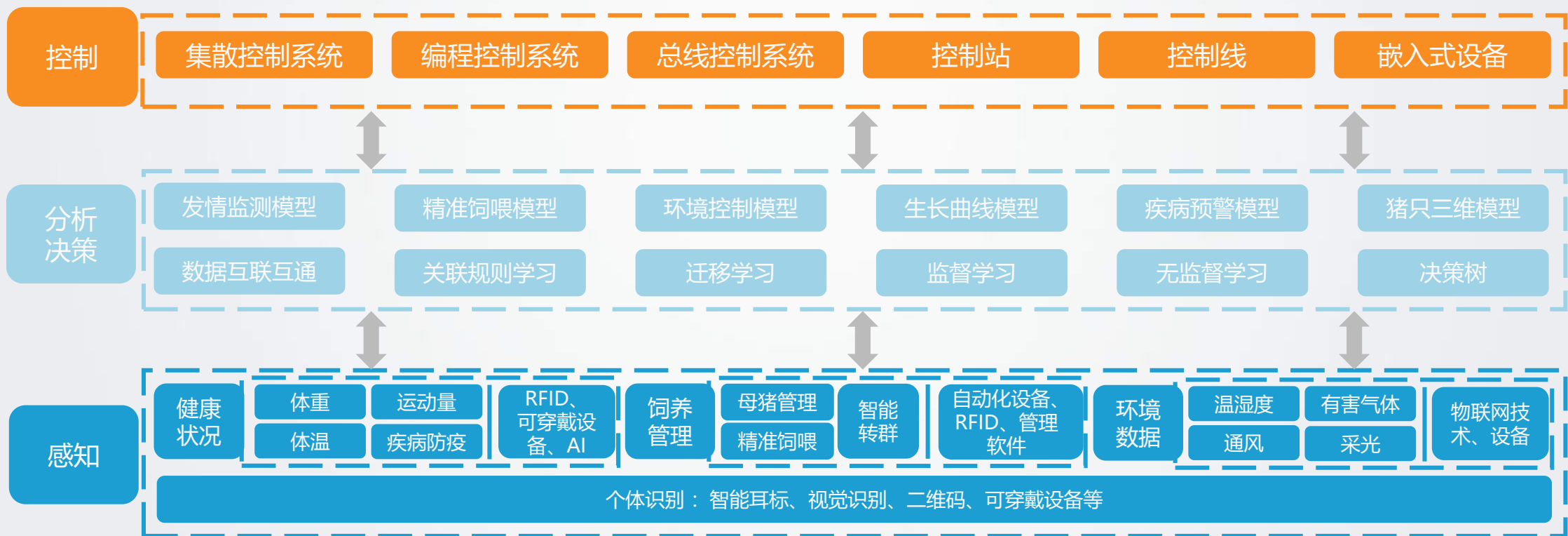
# 畜牧养殖：智能化养猪的实现需要三个阶段，数据收集、模型构建和模型应用，人工智能技术实际应用场景不多

- ◆ 智能化养猪的实现需要三个阶段，**包括前期的数据收集、中期的模型构建以及后期的模型应用**，前期的数据收集方式主要有耳标、可穿戴设备以及摄像头等；中期的模型构建指的是将耳标、摄像头收集到的数据，运用深度学习、神经网络等算法来降低料肉比以及提高PSY；将构建的模型应用于环境控制、饲养管理以及猪仔的健康状况等，包括温湿度控制、个体识别、疾病防疫等。
- ◆ 当前阶段，可以使用物联网、人工智能以及SaaS等多种手段结合实现猪场、人、猪等的数字化改造上，**且由于传统猪场使用的自动化设备以及管理软件等类型多种多样，容易出现不兼容现象，所以现阶段畜牧养殖信息化还处于积累在线数据阶段，人工智能技术应用的还不是特别多。**



# 畜牧养殖：农信互联已实现300万头母猪联网，将近中国母猪市场的十分之一以实现联网，但还处于数据积累阶段

◆ 除了传统的养殖企业在升级改造之外，各大互联网企业也都争相运用新技术布局养猪产业，由于知识及经验的局限性，大部分采用与传统养殖企业合作的方式，如阿里云与四川特驱集团、德康集团，影子科技与广西扬翔股份，京东与农信互联、天兆猪业等，运用新技术能够减少人工成本、降低饲料使用量，提高生产效率，增强猪场管理水平。当前，农信互联已经部分实现了猪联网，其中母猪联网头数超过300万头，占据中国市场的十分之一，管理大约2400万头生猪，但仍然需要积累大量的数据。以下提供了一个智能养猪的架构图：



---

## 2.4 水产养殖信息技术

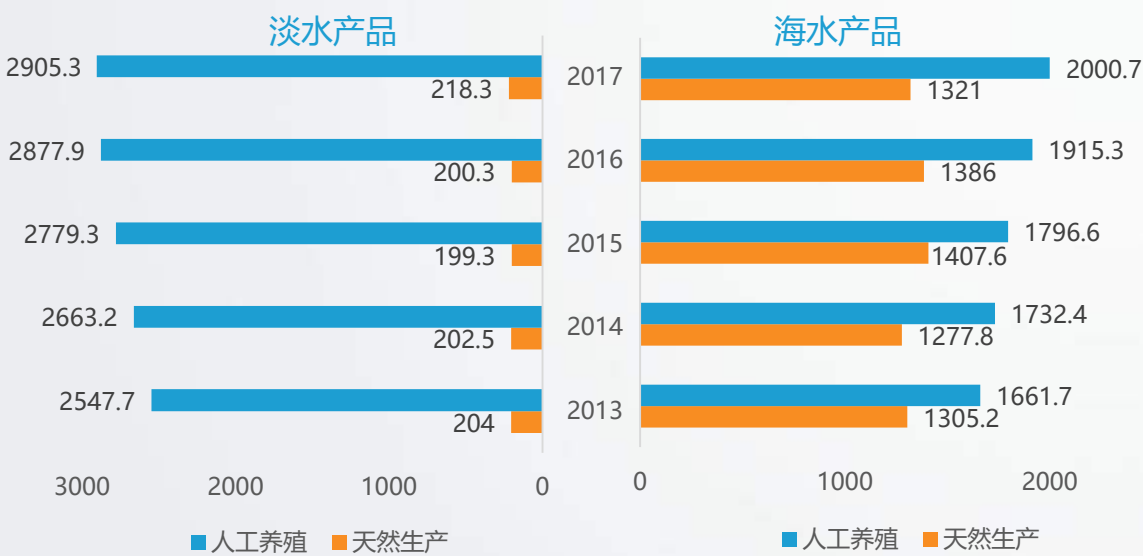
---

亿欧

水产养殖：水产品以人工养殖为主，养殖品种最多的当属鱼类

- ◆ 农林牧渔中的渔指的是水产养殖，水产养殖包括淡水养殖和海水养殖，2017年，中国的水产品总产量为6445.3万吨，其中，淡水产品产量3123.6万吨，占比48.5%；海水产品产量3321.7万吨，占比51.5%。而淡水或海水产品又分为天然生产（捕捞）和人工养殖，2017年在淡水产品和海水产品中，属于人工养殖的产量分别为2905.3万吨和2000.7万吨，占比分别为93%和60%，中国水产品主要以人工养殖为主。
- ◆ 在水产养殖中，养殖品种最多的当属于鱼类。2017年，淡水产品和海水产品的鱼类产量分别为2702.6万吨和1115.8万吨，分别占淡水产品和海水产品总产量的86.5%和33.6%。

亿欧智库：2013-2017年中国淡水和海水产品的产量对比（万吨）



来源：国家统计局&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)


亿欧智库：2017年中国水产品的各种类产量（万吨）

种类	淡水养殖产量	海水养殖产量
鱼类	2702.6	1115.8
虾蟹类	320.8	370.7
贝类	46.7	1481.4
藻类	—	224.8
其他	53.6	129.0
总产量	3123.6	3321.7

来源：国家统计局&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

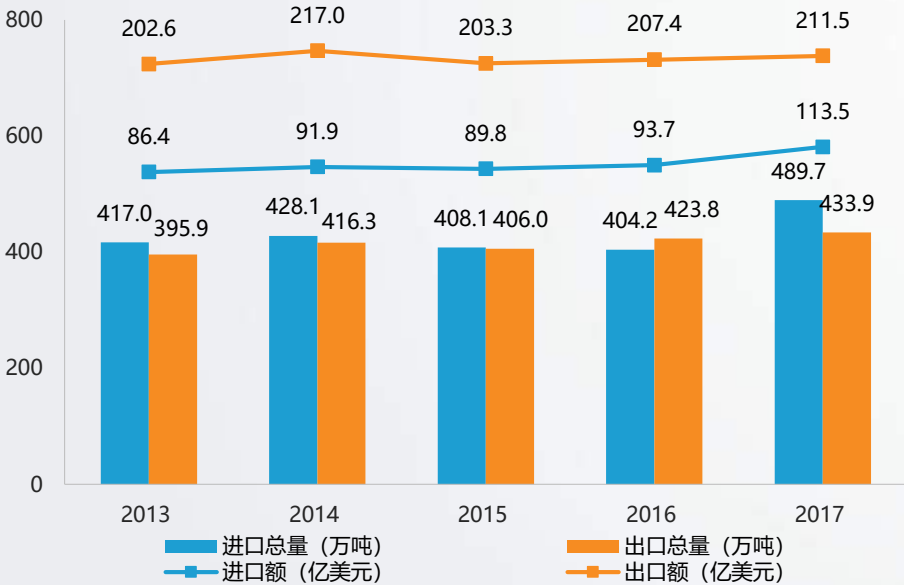




# 水产养殖：中国水产品每年进出口量相当，渔民人均纯收入逐年增加，饲料和苗种支出占比超过了一半

- ◆ 根据《2018中国渔业统计年鉴》以及亿欧智库的公开整理数据，中国2013-2017年水产品进口与出口总量几乎持平，中国的水产品基本能满足中国的市场。
- ◆ 中国渔民人均年纯收入大约以8-10%的速度逐年增加，2017年人均年纯收入达到了18452.8元，但还主要以家庭经营收入为主，占比超过了90%。**在渔业家庭人均支出构成中，饲料以及苗种费用占比超过了一半，达到55.09%。**将以物联网为主的农业信息科技应用在渔业养殖中，应着重考虑降低饲料以及苗种费用，减少雇工费用等，实现按需投喂、精准投喂，最终提高渔民收入。

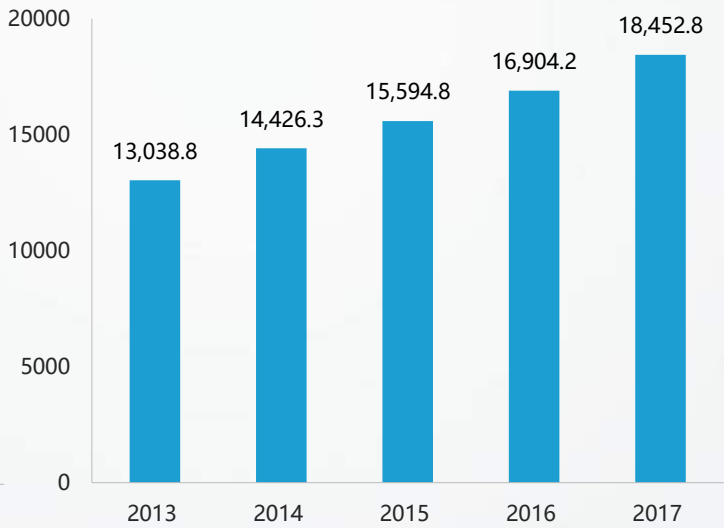
亿欧智库：2013-2017年中国水产品进出口量与进出口额



来源：《2018中国渔业统计年鉴》&亿欧智库

亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：2013-2017年全国渔民人均纯收入 (元)



来源：《2018中国渔业统计年鉴》&亿欧智库

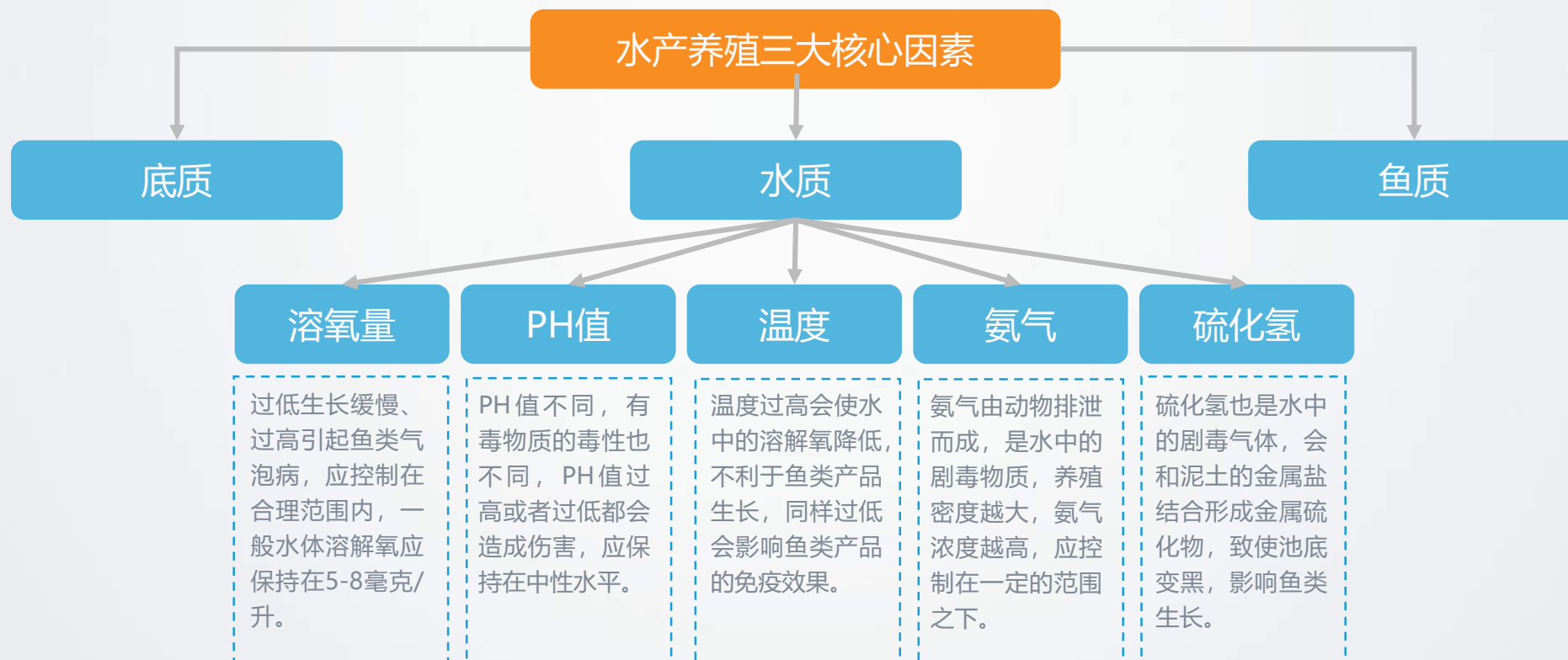
亿欧 (www.iyiou.com)

亿欧智库：2017年全国渔民家庭人均收入与支出构成

收入来源	占比
家庭经营收入	90.35%
工资性收入	5.24%
生产补贴	2.61%
转移性收入	1.21%
财产性净收入	0.59%
支出用途	占比
饲料及苗种费用	55.09%
雇工费用	20.95%
燃料及加冰费用	19.00%
其他费用	4.96%

# 水产养殖：以物联网为代表的信息科技主要应用于监测养殖的水质

- ◆ 当前，中国的水产养殖还主要以家庭生产经营方式为主，生产效率低、养殖风险大、环境压力大等是行业内面临的几大问题，而标准化、规模化、精细化养殖是解决这些问题的根本途径。**实现标准化、精细化养殖应关注影响水产养殖的最核心因素，主要可以分三大块，底质、水质以及鱼质，水质和底质会直接影响鱼质。**
- ◆ 影响水质的因素包括溶氧量（水中氧气的溶解量）、PH值、温度以及氨气、硫化氢等气体浓度；差的底质主要是由投饵浪费的饲料、动物粪便以及其他有害物质堆积而成，由此会产生病原菌、厌氧菌等大量细菌，造成鱼类发病。同时，养殖密度、养殖种类也是需要考虑的因素。当前，以物联网为主的信息科技重点在于监测水质以及养殖场环境参数等。

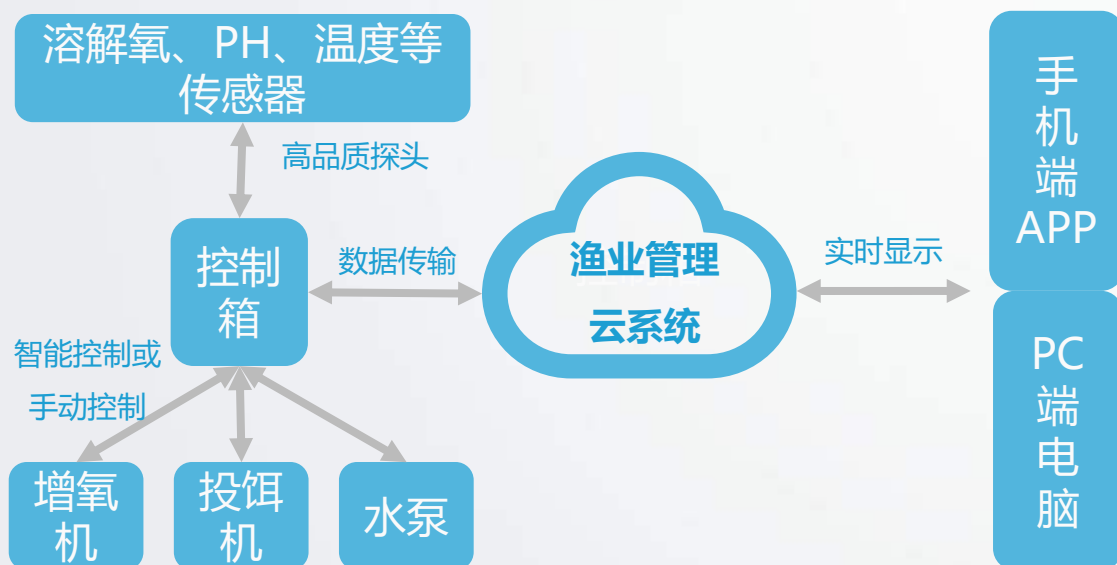




# 水产养殖：水产物联网控制系统及传感器价格还较昂贵，实现行业普及应用，时间还较长

- ◆ 企业将物联网技术应用在水产养殖中，核心在于传感器以及渔业养殖管理系统，传感器需要使用高精度探头，系统也需要兼容不同种类的设备，如增氧机、投饵机及水泵等，通过现场的控制箱实现智能控制或者手动控制，远程可使用APP进行实时查看。当前行业内相关企业的**商业模式主要是通过为传统养殖企业提供设备进行盈利，一套设备价格大约在3000-10000元不等，且理论上只应用在一口池塘，面积为几十亩到上百亩。为了提高盈利水平，主要养殖高附加值产品，如小龙虾、大闸蟹等。除了靠设备盈利之外，也有部分企业通过上游的饲料以及鱼药等价差赚钱。**
- ◆ 行业内整体的水产物联网应用还未形成，主要原因在于测量数据不准、高端传感器及控制系统价格昂贵、设备故障率高、维护较差、实现行业普及应用的时间还较长。

亿欧智库：渔业管理系统框图



资料来源：武汉中易物联

## Part3.农业信息科技未来发展方向及挑战

---

## 3.1 农业信息科技未来发展方向

---

亿欧

# 中国农业的发展需要经历四个阶段，中国目前正处于农业2.0向农业3.0的过渡阶段，农业信息科技刚刚起步

- ◆ 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。**
- ◆ 当前，以物联网、大数据为主的农业信息技术应用于农业，处于自动化农业阶段，而根据相关资料查找，实现的比例仅为13%，主要应用在沿海以及东、西部经济发达地区，农业信息科技还刚刚起步，中国目前还正处于农业2.0向农业3.0的过渡阶段。

亿欧智库：中国农业发展需经历的四个阶段

发展阶段	农业特征	比例	区域	劳动者/劳动工具	优势	劣势
农业1.0	传统农业	20%	西部生产条件较差的地区，如四川、贵州、甘肃、青海等	传统农民/简单工具	解决了农产品短缺问题	生产效率低，无法抵抗自然灾害等
农业2.0	小型规模化农业	66%	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	传统农民/机械化工具	提高生产率，促进食品加工业加速发展	规模化不足，发展不平衡
农业3.0	自动化农业	13%	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，预计2050年实现	职业农民/计算机	专业化经营，资源利用率、劳动生产率更高	单一化生产，各农业机器无法联动
农业4.0	智慧化农业	1%	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，还不具备推广条件	计算机/机器人	资源整合，数据打通，无人化生产	——

来源：《农业4.0》&亿欧智库

亿欧（www.iyiou.com）

- ◆ 发展农业信息科技，需要政府、相关研究机构、学者及农业信息科技企业的共同努力。政府应加强引导，制定相关的政策、规范，加大资金投入，尤其是加大对农业信息科技企业的补贴力度，促进创新发展、技术落地；相关研究机构、学者应加强人才队伍建设，将自己的经验、方法以适宜的方式传递给相应的农业从业人员，将传统的农业耕作的知识变成数字化、数据化产品，为未来的智慧农业发展奠定基础。以市场化为思考逻辑，**农业信息科技类企业应深入到一线，以农户为核心服务客户，应思考如何帮助农户更好的发展，解决农户的根本问题，农业信息科技的发展重点在于落地。**
- ◆ 亿欧智库基于企业调研，总结出了农业信息科技企业若想实现农业数字化发展，未来应思考的三大方向：



1 以数据平台为发展方向，横向拓展，通过不断的为行业内从业者提供解决方案，包括种植、畜牧养殖和水产养殖，从而获取更多的数据；但该类方式仍以某个具体的项目为主，可复制性不强，而且获取某一产业的可用数据均较少，但这是目前大部分企业的经营方式。

2 以数据平台为发展方向，纵向发展，先解决某一类农产品的联网，跑通某一类农产品的数据模型，如慧云信息的葡萄联网、农信互联的猪联网等；但每种农产品又含有多个品类，如柑橘分为柑、橙、橘等，运用人工智能技术构建数据模型仍不容易。

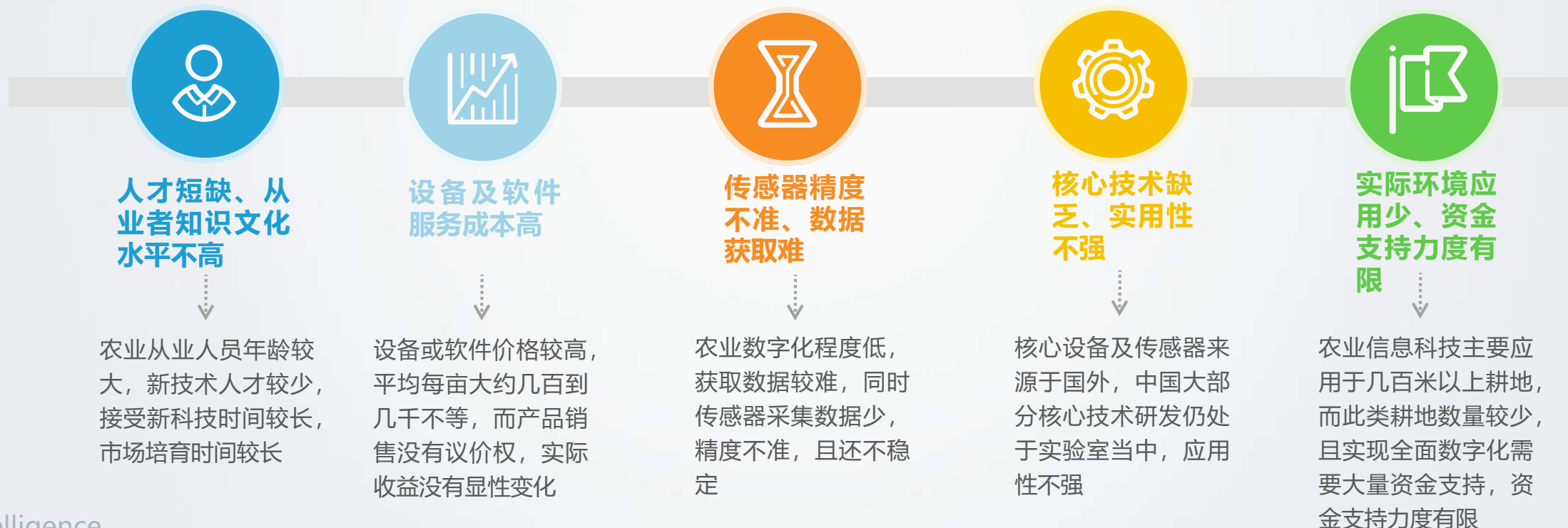
3 以上游核心产品为发展方向，如某一类价格昂贵，但必需应用的传感器，如实时测量、显示土壤氮磷钾含量的传感器。当然，现在也有部分企业从研发传感器入手，同时通过自研与其他企业合作，为行业内提供解决方案，但资金、精力等投入时间较长，短期内企业无竞争力。

---

## 3.2 农业信息科技发展面临的挑战

---

- ◆ 农业信息科技已经发展了几年，甚至是十几年时间，但与国外发达国家相比，还较落后，仍然存在着人才短缺、设备或软件服务成本较高、传感器精度不准、获取数据难、核心技术缺乏以及可应用的实际环境较少、资金支持力度有限等多种问题，
- ◆ 其中，**人才短缺是最为严重的**，根据2017年12月统计的全国农业普查数据显示，全国农业生产经营人员总共31422万人，受教育程度在初中及以下的占比为91.8%，**农业经营人员受教育程度较低**，农业人才缺口严重。实现农业数字化、智能智慧化发展，应着重加强农业人才建设，提升农业生产管理水平，提升生产经营效率，站在农民的角度思考如何帮助农民解决问题。





- ◆ 亿欧智库通过桌面研究及相关企业人员调研后写出了此份报告，报告以外部整体视角观察了农业信息科技的具体变化，使用商业分析性思维讲述了农业信息科技的类别、定义及相关企业的布局，最后根据实际现状、问题，探讨了农业信息科技行业及相关企业未来的发展方向及发展所面临的问题。亿欧智库将持续关注农业信息科技的发展，输出更多的研究成果。
- ◆ 在此，感谢所有为亿欧智库此次报告提供帮助和协作的企业、投资人、行业专家，感谢你们的鼎力协助。亿欧智库也将继续密切关注各类新技术、新理念和新应用场景，持续输出更多的研究成果，推动产业创新升级。亿欧智库也十分欢迎大家与我们联系交流，提出您的宝贵意见。
- ◆ **报告作者：**



**张朝阳 Jack**

分析师

WeChat: 15822045746

Email: zhangchaoyang@iyiou.com



**尚鞅 Jeffery**

助理研究经理

WeChat: 15652552732

Email: shangyang@iyiou.com



**由天宇 Deco**

研究院院长

WeChat: decoyou

Email: youtianyu@iyiou.com

## 团队介绍和免责声明

### ◆ 团队介绍:

- 亿欧智库是亿欧公司旗下专业的研究与咨询业务部门。
- 智库专注于以人工智能、大数据、移动互联网为代表的前瞻性科技研究；以及前瞻性科技与不同领域传统产业结合、实现产业升级的研究，涉及行业包括汽车、金融、家居、医疗、教育、消费品、安防等等；智库将力求基于对科技的深入理解和对行业的深刻洞察，输出具有影响力和专业度的行业研究报告、提供具有针对性的企业定制化研究和咨询服务。
- 智库团队成员来自于知名研究公司、大集团战略研究部、科技媒体等，是一支具有深度思考分析能力、专业的领域知识、丰富行业人脉资源的优秀分析师团队；

### ◆ 免责声明:

- 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。



亿欧·智库

网址: [www.iyiou.com/intelligence](http://www.iyiou.com/intelligence)

邮箱: [zk@iyiou.com](mailto:zk@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B座2层