



解构中国智慧农业

2015年1月

智慧农业：生产精准化，模式平台化

2015年1月27日

投资要点

- ❖ **智慧农业发展的推动力在逐渐加强。**保障粮食安全的战略目标与农业效益提升的压力，推动农业加速转型，并催生了对高端农资和农业综合服务的需求；信息技术、互联网思维向农业领域逐步渗透（年轻劳动力将替代40、50's），促使农业生产模式和商业模式变革；制度改革（土地制度、农产品价格制度改革、农垦改革等），扫除了智慧农业发展的障碍。
- ❖ **生产：精准农业提升可控性和预见性。**受制于环境变化与生产者经验，农业成果存在着较大的不可预见性（产量不确定、质量不一致）。互联网、物联网、云计算等技术应用于农业生产三大关键节点——动植物生长监控和环境监控、智能农机操作、大数据采集分析——构成精准农业的农事管理模式，使农资投入的效率更高，农产品品质和产量可控性提高，并通过预警和变量控制，提高农业决策的准确度。
- ❖ **服务：由营销型变为优化解决方案的综合服务。**目前农业服务多数为营销型的宣讲会及技术指导。信息技术的植入，使得过程化的跟踪服务得以实现，比如气象预警、远程疫病诊断、即时的生产指导等。还可以根据农田（圈舍）检测数据，向农户提供针对性的定制农资投入和组合的优化解决方案。此外，大数据为多元化的农业金融服务（农业保险、信贷等）提供了依据：农业保险定价得以实现；银行根据农户交易大数据进行信贷评估。
- ❖ **渠道：农资流通平台化、产品流通电商化。**传统农资渠道是经销商实体店网络布局，借助互联网的渗透（农村移动终端网民占农村总网民的75.3%，城市为72%），农资流通向O2O模式或农资平台化模式转变。农资平台型公司销售多品牌的某类农资产品（如农业机械），同时提供定向增值服务（如生产软件、土壤测土、气象预警）。产品流通方面，生鲜电商解决了农户与终端消费者，信息不畅（食品安全担忧）、流通环节加价高的问题。因此，电商渠道有望提高农民销售价格，并形成订单农业。
- ❖ **农业效益提升，组织模式升级——平台型农企+适度规模生产。**智慧农业通过提高劳动生产率、土地生产效率、降低交易成本，增加农业生产效益。土地规模化程度高的地区，及有品牌、高品质的农产品领域料将先行步入智慧农业，并享受高于市场水平的利润率。同时，预计智慧农业的组织模式将演变为，平台型农业企业（提供闭环服务）+农民适度规模生产，转型早、布局早企业，其客户规模和粘性将经历快速提高的过程。
- ❖ **风险提示：**自然灾害和养殖疫病；企业研发失败；政策低于预期。
- ❖ **维持行业“强于大市”评级：智慧农业的变革在于生产模式的精准化、商业模式平台化。**我们中长期看好三类企业：1、适应信息化发展、逐步尝试提供闭环服务平台的农业企业，如大北农等；2、受益于改革，可能存在加速转型的企业，如农发种业、顺鑫农业、中粮屯河等；3、顺应智慧农业的发展趋势，产品向农业布局早的相关产业的公司，如农业金融、农业机械、计算机、生鲜电商等。

重点公司盈利预测、估值及投资评级

简称	股价 (元)	EPS (RMB 元)					PE					评级	目标价 (元)
		11	12	13E	14E	15E	11	12	13E	14E	15E		
大北农	16.28	0.41	0.47	0.59	0.85	1.17	40	35	28	19	14	买入	20.00
牧原股份	53.95	1.36	1.26	0.58	4.74	3.94	40	43	93	11	14	买入	90.00
登海种业	35.35	0.73	0.96	1.10	1.37	1.76	48	37	32	26	20	买入	48.00
金宇集团	46.39	0.46	0.89	1.26	1.70	2.18	101	52	37	27	21	买入	60.00
海大集团	14.33	0.46	0.32	0.55	0.72	0.88	31	45	26	20	16	买入	15.00
圣农发展	14.95	0.00	-0.24	0.23	1.49	1.26	5169	-62	65	10	12	买入	20.00
新希望	15.49	0.98	1.09	1.33	1.86	2.33	16	14	12	8	7	买入	20.00

资料来源：中信数量化投资分析系统 注：股价为2015年1月22日收盘价



强于大市（维持）

中信证券研究部

施亮
电话：010-60838274
邮件：liangshi@citics.com
执业证书编号：S1010510120044

刘洋
电话：010-60838897
邮件：lyocean@citics.com
执业证书编号：S1010512080007

盛夏
电话：010-60838155
邮件：xsheng@citics.com
执业证书编号：S1010514060004

联系人：吴尚阳
电话：010-60836735
邮件：wushangyang@citics.com

相对指数表现



资料来源：中信数量化投资分析系统

目录

投资聚焦	1
我们的主要逻辑	1
投资策略及公司推荐	1
智慧农业发展的推动力在逐渐加强	2
粮食安全是我国长期坚守的战略目标	2
农业加速转型，催生农资与农业服务需求	3
信息技术向农业领域的渗透将加快	5
改革为智慧农业发展扫除障碍	8
信息技术与互联网思维推动农业各领域全面变革	13
生产：精准农业提升可控性和预见性	13
服务：由营销型变为优化解决方案的综合服务	19
渠道：农资流通平台化、产品流通电商化	28
国际经验——我国智慧农业发展的条件正在形成	34
智慧农业将升级组织模式	37
智慧农业通过三条路径提升农业效益	37
升级组织方式——平台型农企+适度规模生产	39
行业风险提示	44
自然灾害和养殖疫病的风险	44
企业研发失败的风险	44
政策低于预期的风险	44
行业评级及投资策略	44
维持行业“强于大市”评级	44
推荐研发领先、信息化布局早及存在改革预期的标的	44
重点公司推荐	45

插图目录

图 1: 我国人均土地资源稀缺	2
图 2: 我国单位化肥用量远超他国	3
图 3: 化肥过度施用导致土壤酸化	3
图 4: 美国工业化过程中三个临界点的特征值	4
图 5: 我国农林机械总动力、农技投入比率	5
图 6: 全国机耕、机收面积增长	5
图 7: 农业加速转型催生农资与服务需求	5
图 8: 中国城乡居民互联网普及率	6
图 9: 网民城乡结构	6
图 10: 信息技术向农业渗透的三条路径	6
图 11: 我国农业应用电子信息仪器逐年增加	7
图 12: 全球农用机器人销量	7
图 13: 大成食品的可溯源系统	7
图 14: 网民占比最大人群即将成为主流劳动力	8
图 15: 发达地区流转较为活跃	8
图 16: 全国农村土地流转不平衡	8
图 17: 发达地区流转较为活跃	11
图 18: 农垦系统各产业产值分布	11
图 19: 农垦系统作物播种面积及占比	11
图 20: 农垦主要农作物播种面积	11
图 21: 农垦系统耕地面积	12
图 22: 垦区耕地规模化程度高	12
图 23: 垦区农产发展不平衡	12
图 24: 全国主要垦区人均生产总值	13
图 25: 垦区农业公司净利润率偏低	13
图 26: 精准农业与传统农业的地块结构差别	14
图 27: 精准农业与传统农业的系统设计差别	14
图 28: 精准农业技术的五大体系流程图	14
图 29: 精准农业技术体系流程图	15
图 30: 完整的智能决策系统总体设计图	15
图 31: 农业物联网整体构架	16
图 32: 传统农机正在向精准施作物联网演变	16
图 33: AGCO 基于物联网的精准施作解决方案	17
图 34: AGCO 的 Fuse 系统终端呈现	17
图 35: 约翰迪尔绿色之星系统构架	17
图 36: 物联网温室大棚构架	17
图 37: 北美地区大面积使用智能化作业技术	18
图 38: 黑龙江垦区 80% 以上农户对自动驾驶设	18
图 39: 3S 技术装备的自动拖拉机	19

图 40: 智能化整地设备	19
图 41: 美国无人机在田间进行农情监测	19
图 42: 植保无人机大幅提升效率	19
图 43: 我国农业部推广的测土配方模式	20
图 44: 测土配方案程序通用流程	20
图 45: Solum 的 No-Wait Nitrate 系统	21
图 46: Solum 的主要优势	21
图 47: Encirca 分析历史趋势, 帮助未来决策	22
图 48: Encirca 提供土壤湿度等实时信息	22
图 49: 孟山都 (Monsanto) FieldScripts 系统	22
图 50: 孟山都客户在 FieldView 上检测大田表现	22
图 51: FieldScripts 推荐区域农田的种子品种	23
图 52: 美国农民在农机中操作智能系统	23
图 53: FarmLogs 提供产量分析及动态展示	24
图 54: FarmLogs 提供投入产出收益分析	24
图 55: FarmLogs 提供土壤信息	24
图 56: FarmLogs 提供降雨量数据服务	24
图 57: Granular 服务概览	24
图 58: Granular 的主要优势	24
图 59: 有机蔬菜溯源系统	25
图 60: 联想佳沃打通农业产业链	25
图 61: 互联网大数据是农业产业链服务的基础支持	26
图 62: 孟山都 Climate 公司的数据跟踪系统	26
图 63: 孟山都 Climate 公司的风险评测和赔付表	26
图 64: 美国农业保险运作体系	27
图 65: 我国农业保险收入及赔付情况	27
图 66: 2012 年全球农业保险份额分布	27
图 67: 简易土地流转信托交易结构图	28
图 68: 印度农民正在 e-Choupal 交流信息	29
图 69: 印度农民在大集市交割实物农产品	29
图 70: e-Choupal 互联网交易系统的运行示意图	29
图 71: e-Choupal 比传统大集市费用更低	29
图 72: Farmigo 的经营模式	30
图 73: whole foods 营业额增长快于普通连锁店	32
图 74: whole foods 收入与毛利	32
图 75: 雷文工业精准农业部门增长快	35
图 76: 雷文工业农业生产 GPS 系统	35
图 77: 政策和行业协会共同推进日本精准农业的应用	35
图 78: 日本无人机注册数量及单机对应防虫剂喷洒面积	36
图 79: 互联网技术已运用在日本农产品产业链上	36
图 80: 佳沃农业产品享受品质和品牌溢价	37
图 81: 粮食单产边际提高空间缩小	38

图 82: 蔬菜、瓜果单产提高压力提升	38
图 83: 农用无人机在进行农药喷洒	38
图 84: 牧原股份养殖人员效率提升	38
图 85: 蔬菜流通环节占终端价 50%	39
图 86: 水果流通环节占终端价 40%以上	39
图 87: 我国农民工人数逐年增加	40
图 88: 农民工月收入持续增加	40
图 89: 平台型农企+适度规模的生产模式	41
图 90: 温氏集团生猪出栏量逐年增加	41
图 91: 温氏集团合作养殖户数量增加	41
图 92: 温氏集团信息化猪场图	42
图 93: 大北农的智慧大北农战略	42
图 94: 大北农向平台型公司发展	43
图 95: 大北农智农通界面	43

表格目录

表 1: 过去 5 年中央经济工作对农业的提法	2
表 2: 美、日、台湾等国家和地区农业现代化加速开始时与中国当前主要经济指标的比较	4
表 3: 精准农业应用的十大信息系统	6
表 4: 我国现有土地流转方式	9
表 5: 适于离乡农民的创新流转模式	10
表 6: 适于务农地区的创新流转模式	10
表 7: 我国农垦管理体系	11
表 8: 国有农业主体三大类	12
表 9: 约翰迪尔精准农业解决方案	17
表 10: 智能化作业系统的用途	18
表 11: 精准农业模式减少了农资成本	19
表 12: 测土配方的主要优势	20
表 13: Pioneer® Field360™ Services 的主要功能	21
表 14: 先锋公司提供多种多样的优化管理系统	22
表 15: 通过 FieldScripts 系统服务的流程	23
表 16: 种子、农化巨头都在推荐农田优化管理平台	23
表 17: Compass Grower Advanced、ClearPath Ag 主要服务内容	25
表 18: 日本农作物的承包方式和内容	26
表 19: Farmigo 网站上所售产品来源的部分农场	31
表 20: 美国、中国影响生鲜消费的差异点	33
表 21: 美国于 90 年代开始推广精准农业	34
表 22: 我国农产品价格制度的改革	39
表 23: 温氏集团猪舍物联网应用	42
表 24: 登海种业盈利预测表	45
表 25: 大北农盈利预测表	46
表 26: 金宇集团盈利预测表	47

投资聚焦

我们的主要逻辑

我们最早于 2010 年提出“我国农业进入转型加速期”的观点，其根本原因是我国工业发展进入中后期，工业开始反哺农业。此后，我们逐步加深对中国农业长期趋势的思考，结合人多地少的国情，及保障粮食安全的国家战略，我们认为中国农业转型方向是以“规模农业、生物农业、装备农业、品牌农业、高价农业”为五大特征的现代农业。时至今日，我国农业正向着我们预期的方向发展着。

随着信息技术、互联网向多领域发展，其必然将成为推动农业转型的新动力，进而带给现代农业新的特征。本篇报告试图在既有的五大特征基础上，结合新的因素，展示给投资者未来中国农业的全貌（包括生产模式和商业模式）——智慧农业。

智慧农业的推动力在逐渐加强——保障粮食安全是我国长期坚守的战略目标，而增产与农民增收压力大，变革生产方式迫在眉睫；农业加速转型，催生了农业对高端农资和农业综合服务的需求；信息技术、互联网思维向农业领域的渗透将加快（年轻劳动力将替代 40、50's）；土地制度改革、农垦改革，增加了智慧农业发展的可能性。

相比于传统农业，智慧农业的变革在于生产模式和商业模式。从生产模式方面，互联网、物联网、云计算等技术应用于农业生产的动植物生长监控和环境监控、智能农机操作、大数据采集分析，构成精准农业的农事管理模式，提高了农业生产的可控性，兼顾产量与质量；并提高农业决策的准确度。从商业模式方面，基于大数据、互联网思维的**农业综合服务开放式平台（综合性：多品种农资电商、提供产业链上下游交易平台、技术指导、金融支持、信息互动，开放式：将农资企业、养殖种植户、食品加工企业、银行等融入平台中）**将替代单纯的分散农资销售，农产品电商也有利于消除产销链条长所导致的信息不对称和低效率。

美国和日本于 90 年代智慧农业开始产业化，至今美国有 60%的农民都应用精准农业技术，近五年来需求加快增长。智慧农业发展的条件在于 1、土地规模化；2、机械化率高；3、信息技术与农业机械结合。综合参考国际经验及我国国情，我们判断，**未来 20 年，我国智慧农业将呈现结构化发展，土地规模化程度高的地区，及有品牌、高品质的农产品将先行，并享受高于市场水平的利润率。**

我们认为，智慧农业将通过提高劳动生产效率、土地生产效率、降低农产品交易成本，增加农业生产效益。同时，智慧农业的组织模式将演变为，**平台型农业企业（提供闭环服务）+农民适度规模生产**，因此转型早、布局早的农业企业将首先受益。

投资策略及公司推荐

我们认为，信息技术成为推动农业转型的新动力，推动智慧农业的发展。智慧农业推动农业生产模式由经验的、劳动密集型，转为精准化、可控制度高的技术密集型；推动农业商业模式向“适度规模生产+平台型农业企业”合作模式转型。在这个逻辑下，我们中长期看好三类企业：1、适应信息化发展、逐步尝试提供闭环服务平台的农业企业，如**大北农、牧原股份、登海种业、金宇集团、海大集团、圣农发展、新希望、雏鹰农牧等**；2、受益于改革，可能存在加速转型的企业，如**农发种业、中牧股份、顺鑫农业、中粮屯河等**；3、顺应智慧农业的发展趋势，产品向农业布局早的相关产业的公司，如**农业金融、农业机械、计算机、生鲜电商等**。

智慧农业发展的推动力在逐渐加强

粮食安全是我国长期坚守的战略目标

国家安全的核心，是粮食安全、信息安全、能源安全、国防安全。在 2013 年中央经济工作会议上，粮食安全的战略地位被进一步提高，保障粮食安全被史无前例地列为 2014 年的首要工作任务。在 2014 年中央经济工作会议上，提出加快转变农业发展方式，必须稳定粮食和主要农产品产量。

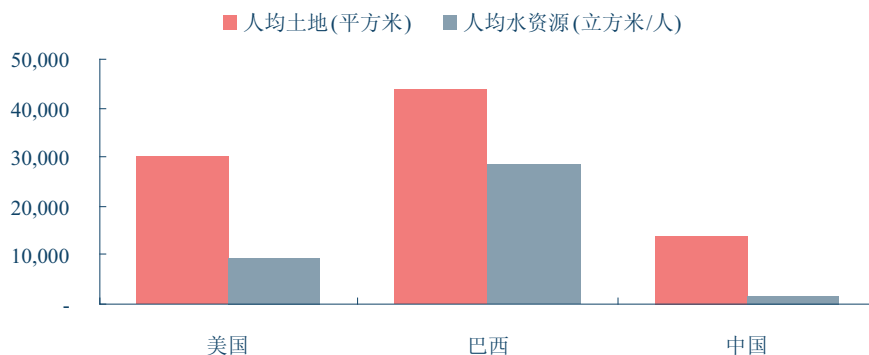
表 1：过去 5 年中央经济工作对农业的提法

年份	经济工作的主要任务对农业的提法及排序
2014	加快转变农业发展方式（五大任务，排第三位）
2013	切实保障国家粮食安全（六大任务，排第一位）
2012	夯实农业基础，保障农产品供给（六大任务，排第二位）
2011	坚持不懈抓好“三农”工作，增强农产品供给保障能力（五大任务，排第二位）
2010	推进发展现代农业，确保农产品有效供给（六大任务，排第二位）

资料来源：新华网，中信证券研究部

人多地少的基本国情，决定了粮食供需将长期处于紧平衡状态。耕地和水资源是我国农业最首要的自然约束。1997 年至 2007 年我国耕地面积年均减少 1132 万亩，耕地保护政策实施以来，我国耕地也仅仅保持在 20 亿亩左右，而中低产田的比例高达 67%，人均耕地面积是世界平均水平的 50%。与此同时，我国人均水资源只有世界平均水平的 1/4，干旱和严重缺水成为大部分地区农业发展的瓶颈。

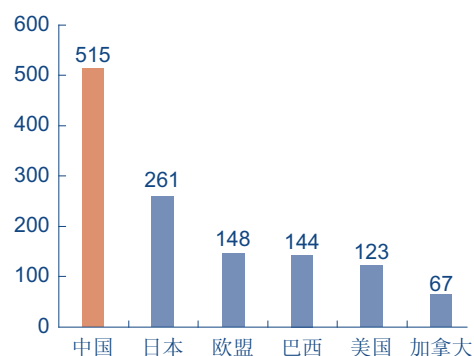
图 1：我国人均土地资源稀缺



数据来源：FAO，中信证券研究部

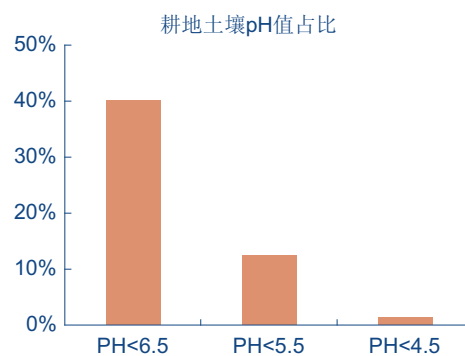
过去 30 年来，为了保障农产品供应的总量安全，我们以远高于世界水平的复种指数、过量的农用化学品进行资源掠夺式的农业生产，导致我国相当比例的耕地板结严重、有机质含量下降；并且农业源的污染已经达到总污染的近 50%。这些问题已经严重威胁了食品的质量安全 and 环境生态。据统计，我国 18 亿亩耕地中，达到严重化学污染破坏的面积约 8700 万亩（如果考虑到复耕，影响到粮食收获面积近 1.3 亿亩）。

图 2：我国单位化肥用量远超他国（公斤/公顷）



数据来源：FAO，中信证券研究部

图 3：化肥过度施用导致土壤酸化（%）



资料来源：农业部，中信证券研究部

总体而言,我国粮食在实现了十连增后,继续增产的难度加大,农产品供应增加面临着自然资源的硬约束。

与之相对应,随着经济增长与城镇化,以及人口的持续增长,我国在粮食人均消费数量提高的同时,食品消费结构也在不断升级(从基础口粮,向蛋白质、蔬菜、水果等升级,而蛋白质的生产对粮食的消耗更大,水果、蔬菜生产面临与粮食争地的问题),农产品的总消费需求将呈现刚性增长趋势。

粮食安全是政治安全的基础。近年来,为了满足国内需求,农产品的进口量逐年递增,尤其是大豆、糖、棉花的进口依存度分别达到 80%、30%、50%,玉米的进口量也从不足 100 万吨上升至 2013 年的 500 万吨。

美国、巴西等国际农产品的出口大国,除了拥有已经开垦的大面积连片、优质的土地,实现农产品的轮作生产,还拥有大量的后备土地,随时可以开发利用。同时,规模化的生产模式利于机械化的推广,促进了生产效率的提高,使得其农业生产成本显著低于国内水平。如果完全放开进口,我国的农业将面临严重的冲击。同时另一方面,我国每年粮食的需求量占全球贸易量比重大,我国大米消费量是全球出口量的 5-6 倍,小麦消费量是全球出口量的 1 倍,玉米消费量是全球出口量的 1.5 倍。因此,如果对国际市场的依赖程度扩大,将使得我国面临越来越高的进口成本。同时,在政治上相对于粮食出口国而言,也会面临被动的地位,威胁着国内社会环境的稳定。2008 年曾经出现的全球粮食危机就是最好的例证。

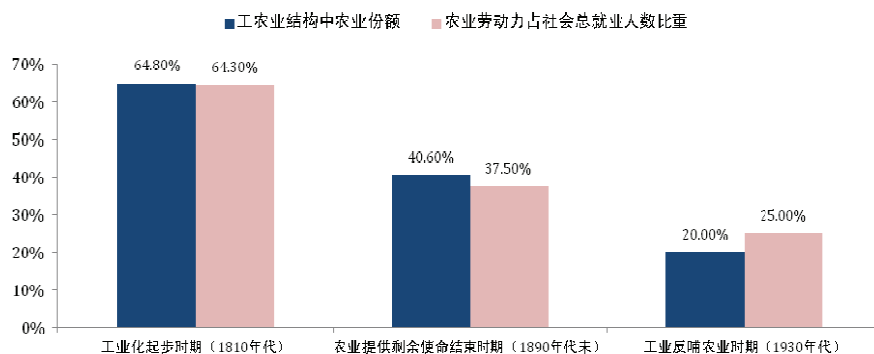
在农业资源硬约束、需求刚性增长、政治安全诉求等背景下,粮食安全是我国长期坚守的战略目标。我们认为,面对我国人多地少、国内食物升级刚性推进、农产品进口依赖度逐年增强、进口农产品来源地过于单一等局面,进一步提升国家粮食安全的战略地位,显得十分必要。

粮食安全战略,是决定我国农业政策制定、农业转型方向、以及农业发展道路选择的重要因素。而我们要讨论的智慧农业,也是在粮食安全的目标推动下,面对粮食增产压力增加,我国农业加速转型过程中的特征,或者说是转型的方式和加速器。

农业加速转型,催生农资与农业服务需求

分散小农经济模式下,农业投入增加的边际效益不明显,农业机械等使用也缺乏经济性。但当农业进入转型加速期后,规模化经营能够促进农民对农业机械、高端农资、技术与管理服务的需求升级,在投入增加的过程中,劳动生产效率提升以及单位成本降低,农产品的产出和品质将提高。

图 4：美国工业化过程中三个临界点的特征值



资料来源：美国农业部，中信证券研究部

工业化发展至中后期是农业转型的基础，一方面工业等高效益部门从农业部门吸收大量劳动力，农业劳动力的机会成本上升，同时城镇化等多种因素导致土地成本上升（就我国而言）；另一方面，工业发展促进技术革新，反过来投入农业生产中。先行国家农业加速转型的起步标志有三项指标，一是农业增加值占 GDP 的份额已降至 15% 以下，二是农业部门劳动力人数占社会劳动人口比重降至 30% 以下，三是城市化率上升到 50% 以上。2011 年，我国城镇化率为 51.27%，2010 年我国农业增加值占 GDP 的比重为 10.1%，农业就业人口占总就业人口的比重为 36.7%。如同日本 60 年代初期、韩国 70 年代中期一样，中国农业已经进入加速转型的起步阶段。

表 2：美、日、台湾等国家和地区农业现代化加速开始时与中国当前主要经济指标的比较

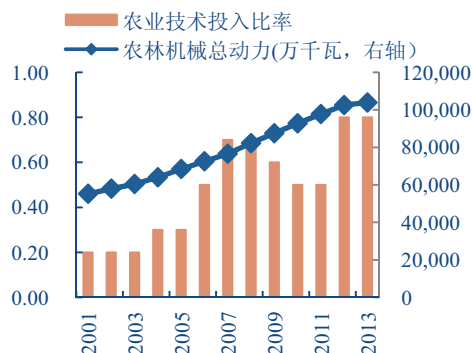
考察年份	美国 1930 年代初期	日本 1960 年代初期	台湾 1970 年代中期	中国 2010 年
城镇人口率	55% 以上	63%	60%	49.9%
农业就业人口占就业总人口比重	25% 以下	30%	30% 以下	36.7%
农业增加值占 GDP 比重	12% 以下	13%	15%	10.1%

资料来源：中信证券研究部

我国农业转型会朝着五个方向进行：规模农业、高价农业、品牌农业、生物农业、装备农业。从资源充分利用与满足消费者需求的角度，我们认为，中国农业的转型，应当以“提高农业生产效率，提升农产品品质”为主要目标。规模化、品牌化，发展农业装备、应用生物技术等，是被很多农业发达国家已经验证过的现代农业发展方向，而高价农业的发展方向，是由我国人多地少的基本国情决定的。

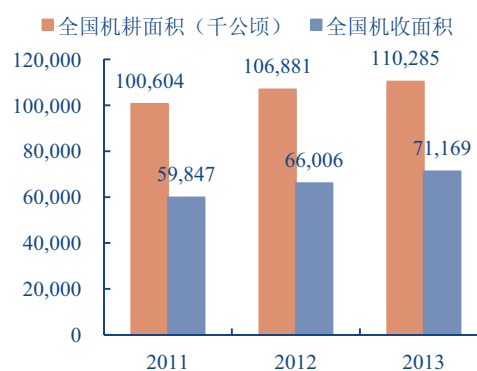
现代农业的加速转型的结果，必然使行业集中度提高（包括生产环节从小农模式向家庭主导的规模化转型），盈利能力提升，农业企业的竞争力增强、社会资本和人力资本加速流入。因此，这些结果将进一步催生我国农业对高品质农资，如农业机械、环保型化肥、高产种子等农资产品的需求；同时，围绕农业生产的相关农业服务，也将感受到需求的明显增加，如农业生产技术指导、农业信贷、农业信息交流与预报等等。

图 5：我国农林机械总动力、农技投入比率



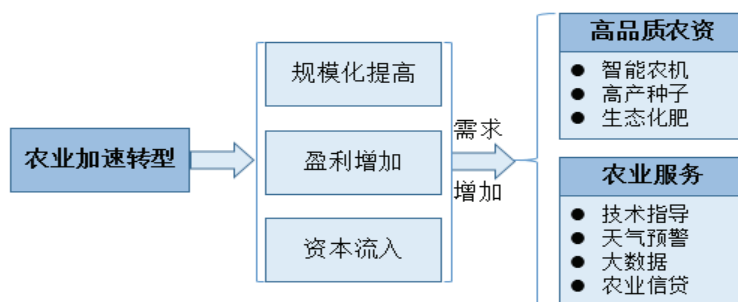
数据来源：wind，中信证券研究部

图 6：全国机耕、机收面积增长（千公顷）



资料来源：wind，中信证券研究部

图 7：农业加速转型催生农资与服务需求



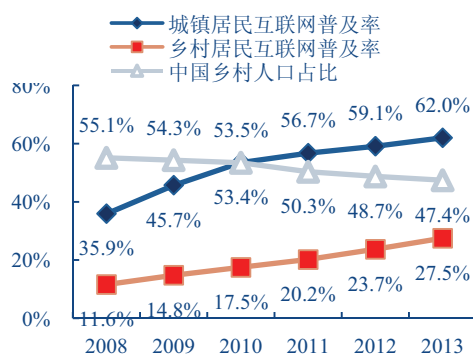
数据来源：中信证券研究部梳理

目前我们明显感受到的是对高品质农资的需求增加，也就是我们经常提到的产品结构升级（如饲料、种子等）；而我们未来将逐步看到的还包括中国农业服务的发展。我们观察美国的农业，美国农业生产性服务业增加值占农业 GDP 的比重已达到 12.7%，而我国仅为 2.3%。

信息技术向农业领域的渗透将加快

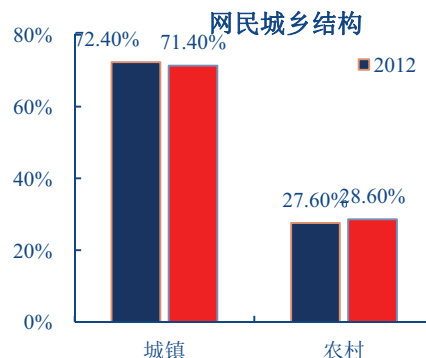
我们认为，我国农业的加速转型是工业发展至中后期的必然结果，而随着信息技术发展，以及互联网思维对社会的影响，农业转型的推动力，正在从化学投入（农药、化肥）、人力投入，过渡到普通农业机械的投入，再过渡到融合了信息技术、互联网技术的多元投入。这种多元投入包含升级的农业机械、软件系统、也包括管理和思维方式，以减少由于农业天然具备的不可控性和非标准性所带来的效率降低。

图 8：中国城乡居民互联网普及率（%）



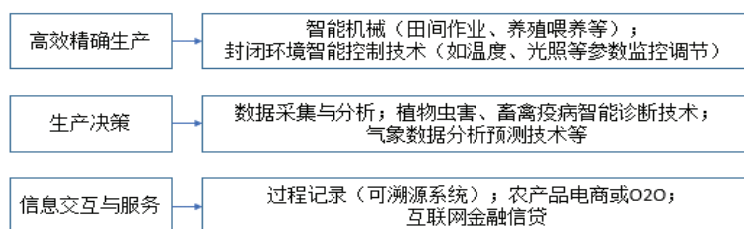
数据来源：CNNIC 报告，中信证券研究部

图 9：网民城乡结构（%）



资料来源：CNNIC 报告，中信证券研究部

图 10：信息技术向农业渗透的三条路径



数据来源：FAO，中信证券研究部

我们认为，信息技术向农业的渗透有三个路径。

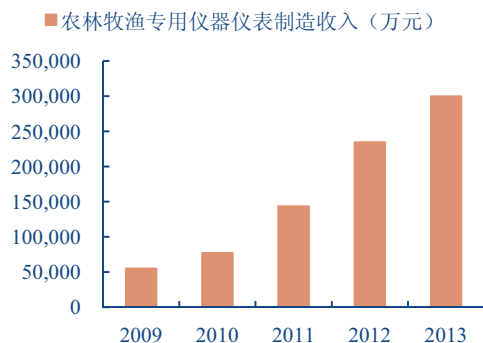
一是配合精准农业模式的（精准农业是由信息技术支持的根据空间变异，定位、定时、定量地实施一整套现代化农事操作技术与管理的系统），以智能装备和控制（传感器感知技术、信息融合传输技术和互联网技术）等技术为核心，提升传统农业生产力的规模化精确生产。**精准农业并不过分强调高产，而主要强调效益。**其核心是建立一个完善的农田地理信息系统（GIS），可以说是信息技术与农业生产全面结合的一种新型农业。传统农业的发展在很大程度上依赖于化肥、农药、矿物能源、机械动力等投入的大量增加而实现。因此，信息技术进入农业的第一个路径是信息技术与农业机械的结合。

表 3：精准农业应用的十大信息系统

精准农业的十大系统	系统在精准农业中的应用
全球定位系统	全球定位系统 GPS
农田信息采集系统	系统可用于农田面积和周边测量、引导田间变量信息定位采集、作物产量小区定位计量、变量作业农业机械实施定位处方施肥、播种、喷药、灌溉和提供农业机械田间导航信息等。目前多用于农村规划、土地测量、资源管理、环境监测等。
农田遥感监测系统	主要用于建立农田土地管理，土壤数据、自然条件、作物苗情、病虫害发生发展趋势、作物产量的空间分布等的空间信息数据库和进行空间信息的地理统计处理、图形转换与表达等。
农田地理信息系统	它将纳入作物栽培管理辅助决策支持系统，分析原因、作出诊断、提出科学处方，指导科学的调控操作。
农业专家系统	获得田间数据的重要来源。它可以提供大量的田间时空变化信息。提供农田作物生长的时空变异性的信息，在一季节中不同时间采集的图像，可用于确定作物长势和条件的变化。由于采用卫星遥感比航空摄影的成本将低一半以上，卫星遥感技术可预期在近 3~5 年内，在“精准农业”技术体系中扮演重要角色。
智能化农机具系统	遥感技术 RS
环境监测系统	
系统集成	
网络化管理系统和培训系统	

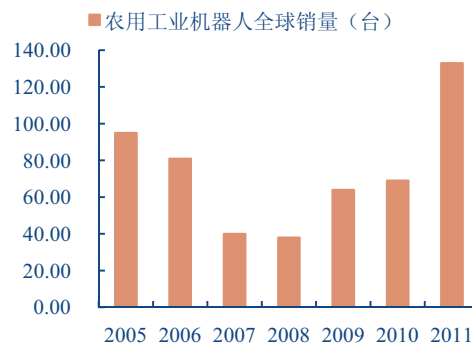
资料来源：中信证券研究部整理

图 11：我国农业应用电子信息仪器逐年增加



数据来源：wind，中信证券研究部

图 12：全球农用机器人销量（台）



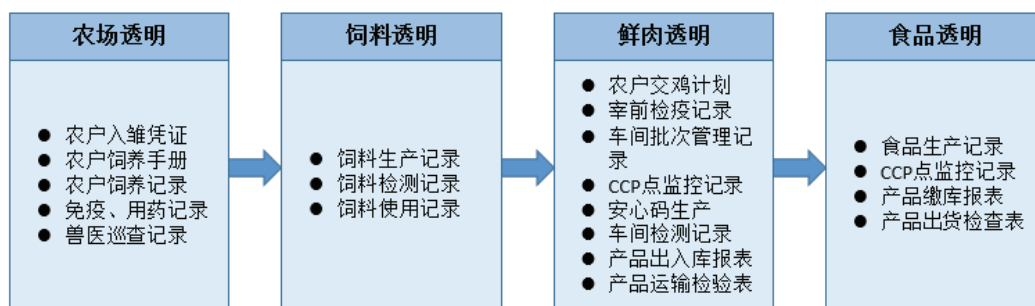
资料来源：wind，中信证券研究部

二是以信息分析和知识利用为核心，提升精准决策水平的生产经营管理。通常是基于在生产环境、及生产过程的数据搜集，通过大数据分析做出决策。

三是影响农业组织模式、农资和农产品流通，信息服务于交互的渗透路径。如农产品销售的 O2O 渠道，农产品扫码以实现全程可溯源；农业互联网金融；农业信息的反馈；农民培训等。

从目前我国与欧美国家的对比而言，我国信息技术向农业领域的渗透仍然存在差距，尤其是精准生产、精准决策方面；并且主要集中在公益性应用。但随着规模化进程，及社会资本流入农业后，可溯源系统（大成食品等）、动物智能喂养（广东温氏部分猪场）、及土壤墒情的监控（联想农业），已经逐步在农业实际生产中应用。

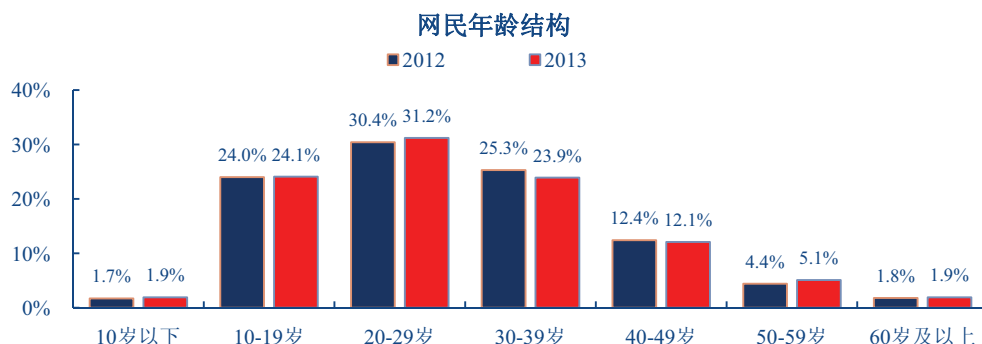
图 13：大成食品的可溯源系统



数据来源：大成食品网站，中信证券研究部

随着互联网，尤其是移动互联向农村人口的覆盖增强，第三条路径向农村渗透料将加快。从年龄结构上看，目前的农村劳动力人口以 40、50 人员为主，未来青年劳动力成长后，互联网和信息技术应用于农业生产、和农业商业模式将更为普遍。

图 14：网民占比最大人群即将成为主流劳动力



数据来源：CNNIC 报告，中信证券研究部

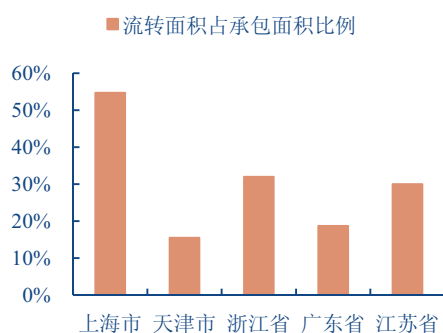
改革为智慧农业发展扫除障碍

规模化经营为智慧农业的发展提供了可能，农业自身的转型会推动农业规模化，但土地制度改革、农垦改革将加快这种集中的速度，而对于农垦而言，尽管其存在效率低下、政企不分等一系列问题，但是员工的整体纪律性强并且熟悉农业生产，并且农垦改革拥有连片的土地，农垦改革实施后，可能会成为精准农业的示范军。

1、土地制度改革：土地确权时间表明确，流转速度有望加快。

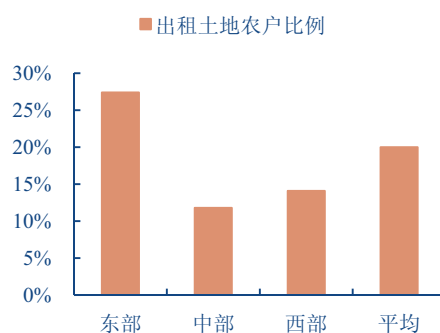
各国经验均表明，土地流转源于自发流转，但工业发展提速，非农经济部门吸引了农村剩余劳动力，离乡农民将土地交给同村其他农民管理，这带动了农村土地的自发流转。但就我国而言，这种自发流转面临着诸多问题，其中最为突出的是，农村集体土地所有权和使用权主体的不明晰，导致口头协议、纠纷不断的情况出现。目前我国土地流转地区不平衡，总体流转规模或比例较低，大约仅占 15% 左右。

图 15：发达地区流转较为活跃



资料来源：《全国土地流转面积和流转率创新高》，《农药市场信息》，2011 年第 1 期

图 16：全国农村土地流转不平衡



资料来源：国务院发展研究中心课题组

我们认为，使用权确权是农村土地加速流转的基础。2014 年底，国务院公布了土地流转总体方案，该方案总结了过去 5 年，党的文件提到的关于土地流转的基本原则、推进速度、风险防范等内容：明确所有权、稳定承包权、放活经营权，是农地三权分置的基本原则；强调以家庭为单位的适度规模经营是未来的鼓励方向，不建议工商企业长时间占有农地；经营权的确权工作大约需要 5 年时间。

农村集体土地的产权分为所有权和使用权，农村土地所有权归属于农村集体组织；而使用权包括农地（耕地以及其他农业用地）的承包经营权和宅基地、公益用地、经营性建设用地

地的使用权。由于农村集体土地权属的主体多元特征（历史遗留问题导致集体的级别较多，但 2011 年在国土资源部、农业部等联合下发的《关于农村集体土地确权登记发证的若干意见》中要求确定乡镇、村和村民小组农民集体三类所有权主体），集体土地所有权、使用权因历史问题、区划调整等曾引发很多争议。因此，农村集体土地的确权包含两层含义：土地所有权的确认和土地使用权（经营权）的确认。

目前，农村集体土地所有权确权登记发证工作已经基本完成，截至 2013 年 5 月底，全国农村集体土地所有权登记发证率为 97%（其中有 24 个省份的发证率在 95%以上，6 个省份在 90%至 95%之间）。使用权确认方面，农村宅基地使用权、集体用地使用权的颁证工作已经进入收尾阶段。农村土地承包经营权的确权颁证工作，在部分沿海地区推进较快，但大部分地区因为种种原因（地方政府积极性不高、农民积极性不高、未在册土地分配方案较难确定），确权速度较慢。

流转方式、利益分配是流转过程面临的核心难题。2008 年十七届三中全会通过的《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》已经提出“允许农民以转包、出租、互换、转让、股份合作等形式流转土地承包经营权”。在各种流转方式中，“转包”和“出租”形式流转占主导地位（转包和出租的含义较难区分），互换方式在农村也较为常见，股份合作（或称土地银行）的模式是近年来通过试点积极探索的形式，而转让的方式因为使农户丧失了土地承包经营权，在实践中较为少见。其他一些创新的形式还包括“两田制”、“反租倒包”、“两权抵押”等等，但这些创新形式都因为存在各种各样的风险隐患、或者利益分配问题，而引起多方争论或被叫停。

表 4：我国现有土地流转方式

土地流转方式	具体运作方式
转包，出租	承包方将部分或全部土地承包经营权以一定期限转给同一集体经济组织的其他农户从事农业生产经营。转包后原土地承包关系不变，原承包方继续履行原土地承包合同规定的权利和义务。 按照通行说法，转包与出租的区别是：1、受让人不同。转包的受让人必须是本集体经济组织内部农户，出租受让方可以是本集体以外的个人或者单位；2、流转价格不同。出租的租金一般高于转包。
转让	承包方有稳定的非农职业或者有稳定的收入来源，由其履行相应土地承包合同的权利和义务。转让后原有土地承包关系自行终止，原承包方承包期内的土地承包经营权部分或全部灭失。
互换	承包方之间为方便耕作或者各自需要，对属于同一集体经济组织的承包地块进行交换，同时交换相应的土地承包经营权。
反租倒包（被禁止）	将承包到户的农地反租给集体，进行统一规划和改造后，将土地的使用权通过公开发包的方式倒包给本集体经济组织的农民或本集体以外的农业经营大户及农业企业
两田制（被禁止）	把集体土地分为“口粮田”和“责任田”，口粮田承担社会保障功能，按人口平均分配；责任田实行公开竞标招租，向种田能手集中。
入股分红	在现有农村土地所有制和承包经营权的基础上，农民以土地承包经营权入股成立土地股份制合作社或新型股份合作制公司，以此实行土地规模经营。
土地银行（信托合作社）	农民把土地租给合作社，收取固定租金，合作社将土地转租给业主，业主交付租金。或者将土地交由合作社托管，通过约定方式收取土地回报。

资料来源：《中国农村土地流转制度的历史演变和现实情况》（经济管理出版社，刘润秋著），中信证券研究部

对农民利益受到侵犯的担忧，是制约我国在流转方式方面创新的重要原因。农村集体土地流转过程中的参与方涉及到农户、农村集体组织、甚至农业企业，相对而言，农户在争取利益方面处于弱势，曾经出现集体组织追求执行政策目标而强制流转的现象。同时土地流转中，农民缺乏法律和合同意识，容易出现违约和纠纷。

总体而言，在保证土地流转的三大底线（土地集体所有；自愿流转；不得改变农业用途）前提下，首先完成经营权的确权后，承包经营权的流转所选择的方式可能会因地制宜。

对于非农经济发展比较发达的地区，农村劳动力大量向非农产业转移，土地银行和土地信托等，是便于农民离乡或半离乡的流转模式。上述模式需要成立中介机构来配合，但相较于土地入股等由政府主导的模式，第三方中介有利于利益的合理分配和减少可能出现的纠纷。

表 5：适于离乡农民的创新流转模式

流转模式	具体做法	优势	备注
土地银行	农民将零星土地交给合作社，合作和寻找业主并向其出租土地，业主的租金则是农民得到的土地收益。租金可以是固定，也可能设置为“固定部分+卖粮超额收益的浮动部分”。	降低交易成本，促进了农村规模经营	当前的试点仍然由政府主导。尚不具备贷款功能。可以尝试以中介机构为主导，配合土地融资贷款功能，使得中介获得利息收入。
土地信托	成立土地承包经营权信托有限公司。按照程序，农民在村委会签字登记，村委会将土地统一委托给信托公司，信托公司将小块的土地平整成大片后出租给租赁方，获得的租金由信托公司统一分配给农户。	通过信托公司，转移了违约风险。	
土地入股	土地折股，将土地承包经营权人所拥有的土地承包经营权通过评估作价折算为一定单位的股份，对价可参照不同土地年纯收入或政府征地价。建立股份合作企业，按照现代企业的方式经营管理。	实现规模化经营。	该种模式需要集体经济体进行组织，难以解决股东退股，或倒闭清算等问题。

资料来源：中信证券研究部整理

而对于农业较为发达的地区，实现规模化的土地流转方式可以参考和借鉴山东的土地托管模式。这种模式的好处是合作社可提供多种方案的托管，农业生产更加组织化，土地的经营生产效率更高。

表 6：适于务农地区的创新流转模式

流转模式	具体做法	优势	备注
土地托管合作社	在依法、自愿、有偿的前提下，农户把自己的土地承包经营权流转给有较强统一经营能力的合作社，或者以市场方式向合作社购买所需服务，在提高土地产出率、资源利用率、劳动生产率的基础上，实现农户与合作社双赢。 可以设计模式： 1. 土地“半托”型合作模式。季节性在外打工的农户，根据合作社提供的从种到收各环节的服务，按照自己的实际需要，自愿选择项目，合作社提供服务，服务结束后由农户验收作业质量，合作社和农民结算服务费用。 2. 土地“全托”型合作模式。主要是常年外出打工或无劳动能力的农户，将土地委托合作社全权管理，合作社实行从种到收全程服务。合作社收取服务费，并向农户保证达到定额的产量。 3. 土地承租型合作模式。多年外出打工或举家外出多年的农户，将土地经营权流转给合作社，由合作社作为中介机构，将农民自愿委托给合作社的土地承包经营权，转包给龙头企业、经营大户、合作经济组织等从事农业生产，从而实现规模经营的合作方式。	形式选择较多；实现双赢。	合作社的组织发起可以由农技人员、农资经营者、村干部发起成立，以及由龙头企业带动发展等各种方式。

资料来源：中信证券研究部整理

我们认为，土地流转模式的创新，与农业商业模式创新是相辅相成的。土地自然流转产生了一批种粮大户，他们的生产效率领先于小农经营，同时对土地经营管理服务的需求在日益提高。而创新流转模式（如土地托管、土地信托），多数需要直接落实到土地的工厂化、信息化、集约化管理，及土地产出效益的提升上。

2、农垦改革：有望成为精准农业示范军。

农垦系统是我国特殊时期的产物，担负企业、军队、政府等多种职能。农垦是建国初期，出于政治因素（地方不稳定）和经济因素（边疆开发及物资短缺），在国家大规模投资开荒建场的基础上逐步发展起来的特殊组织，主要从事农业生产，满足国家建设对粮食的需要，这就是农垦系统的建立。农垦系统是从事农业生产的“国家队”，农垦系统的职工均是在编的国家正式职工和国家干部。为了保障垦区工人的生活，建立了大批下属工商企业，还创办了配套的科教文卫等公共事业。因此，农垦主要从事农林牧渔生产，同时实行农工商一体化经营，多数垦区还承担区域内行政、社会管理和民生建设等公共职能。

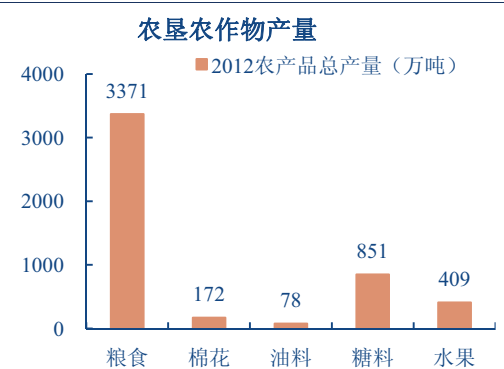
表 7：我国农垦管理体系

管辖单位	垦区	主要农业产业
中央计划单列	新疆生产建设兵团	棉花等
农业部直属	广东	糖料等
农业部和省政府双管	黑龙江	粮食、大豆等
地方国资委	北京、天津、上海	乳业等
农垦总局、农垦办、农垦事业管理局、 农垦发展中心、农牧场管理局等	海南、云南、重庆、湖北、湖南、江西、河北、青海、宁夏、 甘肃、江苏、安徽、广西、陕西、河南、山西、辽宁、吉林、 浙江、山东、福建、内蒙古、四川、贵州	

资料来源：中信证券研究部整理

农垦系统曾对国家农产品的供应做出巨大贡献。在 1956 年至 1982 年期间，农垦系统除保留系统内 200 万干部职工生活用粮外，其余粮食全部上交国家，极大缓抑了国家粮食价格，养活了城市人口。

图 17：发达地区流转较为活跃



资料来源：《农垦统计年鉴》（2013 年），
中信证券研究部

图 18：农垦系统各产业产值分布（亿元）



资料来源：国务院发展研究中心课题组

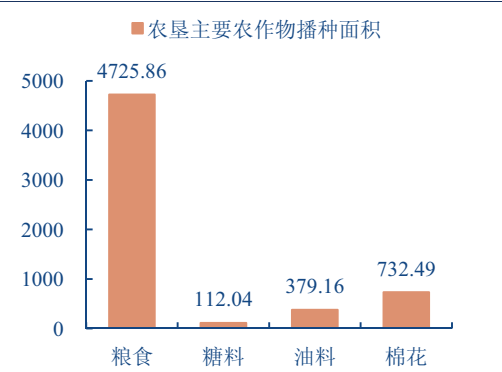
拥有规模化土地资源、高素质农业工人，是农垦体系农业的基础优势。1、农垦目前拥有 1785 个国有农场、我国农垦系统的耕地面积约达 650 万公顷，粮食总产量约为 670 亿斤。在保障国家粮食安全的目标上，国有农业企业成为主要执行者。农垦系统每年生产的粮食作物占全国总产量的 6%，主要经济作物（糖料、棉花、油料作物等），糖料占全国总产量 70%。2、农垦拥有大量的农业工人，他们纪律性强，并且有经营规模农场的经验，适应农业规模化的需求。

图 19：农垦系统作物播种面积及占比



资料来源：《农垦统计年鉴》（2013 年），中信证券研究部

图 20：农垦主要农作物播种面积（千公顷）



资料来源：《农垦统计年鉴》（2013 年），中信证券研究部

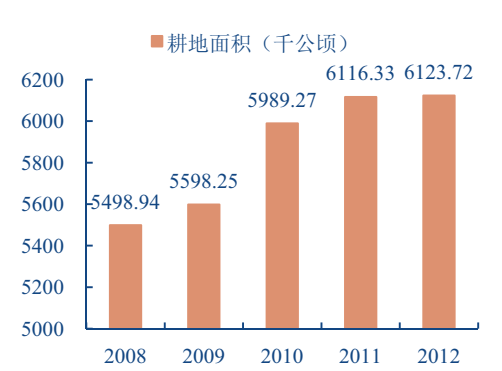


表 8：国有农业主体三大类

主体	企业数量	简介
农垦系统	5377 家企业	包括农场、下属工业、运输业、商业企业等
国资委	60 家央企及下属子公司	主要有中储粮、中农发、中林、中储棉等大型央企
科研院所	69 家农业部直属单位	除直属单位外，全国仍有地市级以上 1147 家科研院所

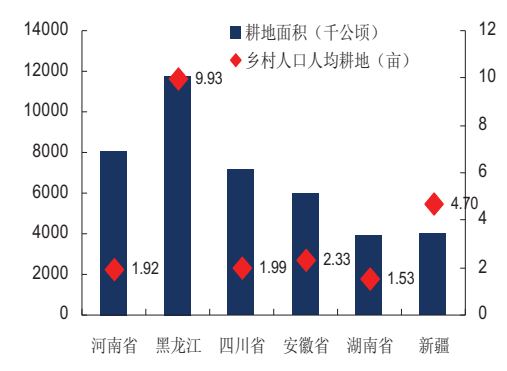
资料来源：农业部、国资委等，中信证券研究部

图 21：农垦系统耕地面积（千公顷）



数据来源：FAO，中信证券研究部

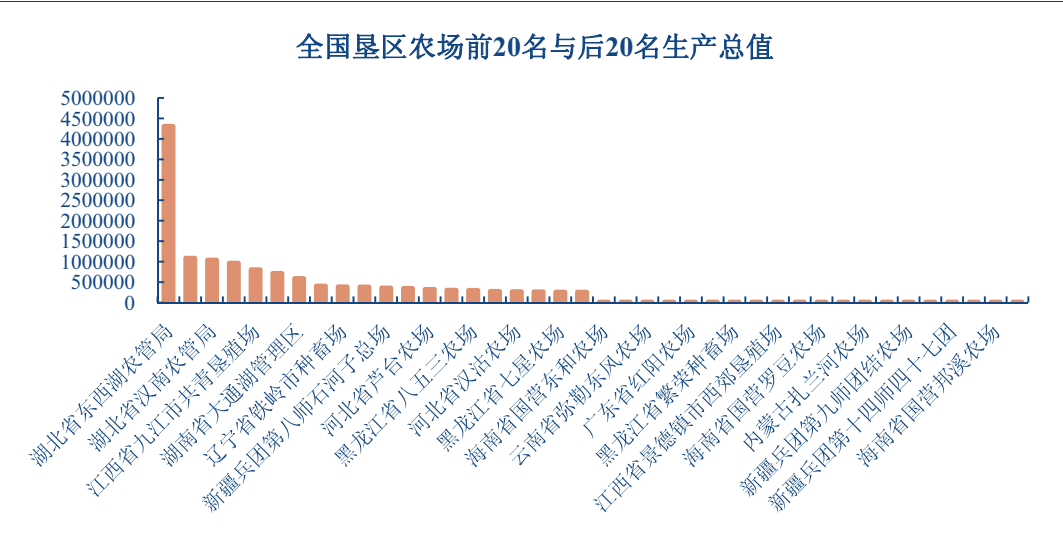
图 22：垦区耕地规模化程度高



资料来源：农业部，中信证券研究部

政企不分、社企不分、历史负担重导致农垦系统经营效率低下。农垦承担多重角色是适应特殊历史而形成的特征，兼具企业管理和社会管理职能，导致社会负担重，例如，农垦企业社会经费支出总额中，各级财政补助 50-60%，其余仍由农垦企业承担。尽管自 1978 年以来，针对农垦体系经历过一系列市场化改革，但总体进程仍慢于央企以及地方国企。由于政企不分、社企不分，导致农垦内部管理体制和运行机制不完善，企业发展相对缺乏活力和动力。此外，垦区之间、农场之间的发展不平衡现象仍然非常突出。2013 年全国农垦人均生产总值为 42996 元，同比增长 13.1%。2013 年各垦区年公报中，公布人均生产总值的垦区共有 11 个，其中 4 个垦区高于全国人均生产总值，排名最后 3 名的 3 个垦区尚不足全国人均生产总值的一半。

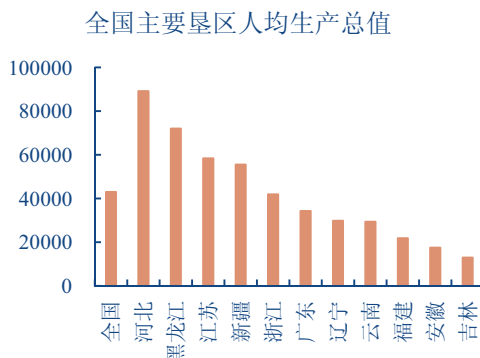
图 23：垦区农产发展不平衡（万元）



数据来源：农垦统计年鉴 2013 年，中信证券研究部

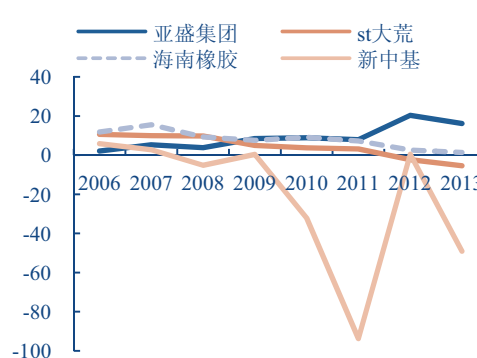
从总体经营效果上看，农业规模化生产效率高于全国平均水平，部分农垦的人均产值甚至是全国平均水平的 2 倍，但企业利润状况较差，反映出经营效率的低下。

图 24：全国主要垦区人均生产总值（万元）



数据来源：农垦统计年鉴，中信证券研究部

图 25：垦区农业公司净利润率偏低（%）



资料来源：wind，中信证券研究部

据农业部信息，农垦改革文件正在起草中，有望于 2015 年五六月份公布。我们判断，农垦改革的方向大体有三个层面：1、将社会职能剥离。预计会将农垦系统中部分负担过重的社会职能如学校、医院、公安等剥离并移交给地方政府。2、农垦国企改革，推动股份化改革。发展混合所有制，引进和利用民间资本参与农垦企业产权改革。建立现代企业制度，通过产业化、集团化、股份化来转变机制。3、农垦劳动用工保障纳入地方劳动保障，建立完善的新型的劳动用工保障制度，逐步按照企业化的方式，实行劳动合同制。

我们认为，农垦系统规模化土地经营及纪律性强的产业工人，是智慧农业发展的天然优势，为智能机械、网络技术的应用提供了经济性。未来随着农垦系统进行市场化改革，生产效率提升的要求将更为迫切，农垦系统有望成为精准农业示范军。

例如，河南黄泛区农场，有转型为田间管理综合服务商的可能性。黄泛区农场始建于 1951 年，耕地面积 10.2 万亩，职工 1.5 万人，其中，农工约 1.3 万人。场属总资产 5.4 亿元，净资产 1 亿元左右（农场的核心资产，地神种业公司控股权已经转让给农发种业）。全场拥有大中型先进农业机械 1200 多台（套），农业机械总动力 66301 千瓦，主要农作物生产机械化程度达 95% 以上，其中农作物“一喷三防”由飞机综合作业完成。年粮食总产 11.5 万吨。2014 年，黄泛区农场启动了社会职能和经营职能的分离改革，将成立黄泛区农场实业集团，经营性资产全部进入该集团，包括 1.3 万农工也进入该公司。这些工人种地经验丰富，现在大部分都在农场以外的地方承包土地。

信息技术与互联网思维推动农业各领域全面变革

生产：精准农业提升可控性和预见性

有别于工业生产，农田耕作与畜禽养殖等农业生产，受气候、环境和病虫害、疫病等多种因素交叉影响，生产过程可控性差，并且产量和品质的预见性低。传统农业通过投入过多的化肥、农药、和密集劳动，以期获得高产量；并依赖产后的筛选挑拣，获得高品质产品（或产品分级）。

农业机械、生物技术、及信息技术相结合并投入农业生产，实现农业生产的精准化和可控性。

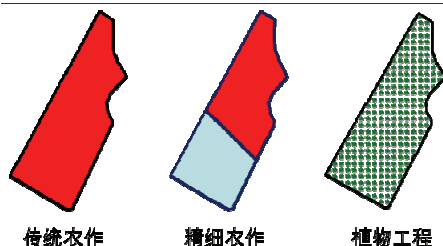
精准农业的技术体系

精准农业的技术思想于 20 世纪 80 年代由美国提出，其间主要由微电子技术发展推动了智能化农业监控技术的发展，作物生长模拟、栽培管理、测土配方施肥等农业技术构成了精

准农业早期的技术基础；90年代初，全球定位系统(GPS)应用到农业生产领域；20世纪初，在大规模普及现代信息技术后，精准农业获得了飞跃式进步。此后精准农业迅速发展成为农业产业最重要的支持系统，并在世界范围内形成了科学的现代农业发展道路。

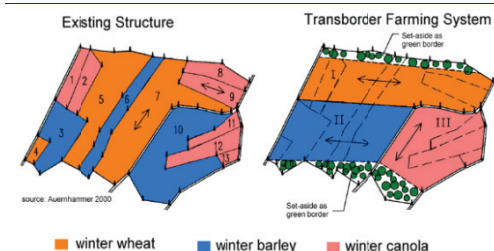
与传统农业相比，精准农业可以做到对每一平米土地进行科学布局、量化施肥灌溉、实时监控、动态管理，极大提升水、肥、种、地、人工等农业投入品的使用效率，对产量和品质的贡献显著。

图 26：精准农业与传统农业的地块结构差别



资料来源：汪懋华，中信证券研究部

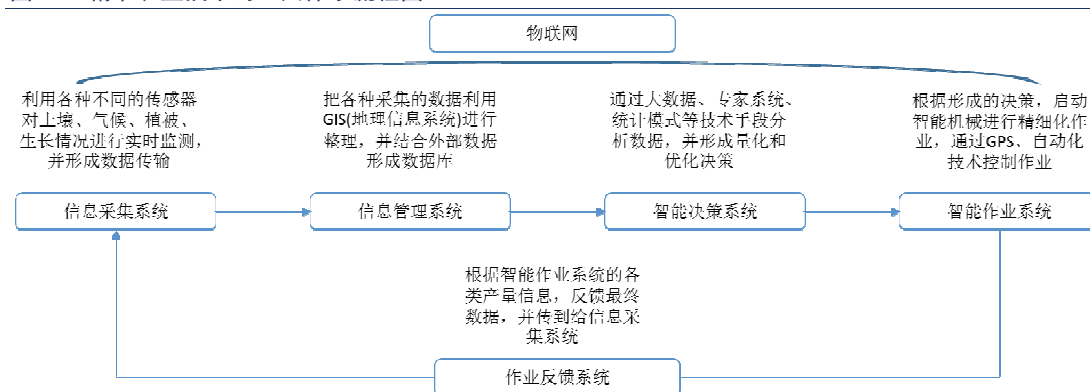
图 27：精准农业与传统农业的系统设计差别



资料来源：汪懋华，中信证券研究部

到目前为止，精准农业技术包括而不仅限于：GPS、GIS、RS 等用于农田管理、节水灌溉、环境监测、耕种收割的实用技术；面向农业生产者应用的电子传感器、实用监控设备；农机、蔬菜大棚等农业装备信息化技术；分子育种技术；测土配方施肥、病虫害快速监测技术；智能化农业生产管理辅助决策支持系统；物联网、大数据等用于农田动态管理系统。

图 28：精准农业技术的五大体系流程图



数据来源：中信证券研究部整理

总体而言，精准农业作用于农业生产的三个关键节点：1、环境和动植物生长过程的实时监控；2、智能机械精准操作；3、大数据采集。并且在生产后通过数据分析和统计模型，形成量化和优化的决策。

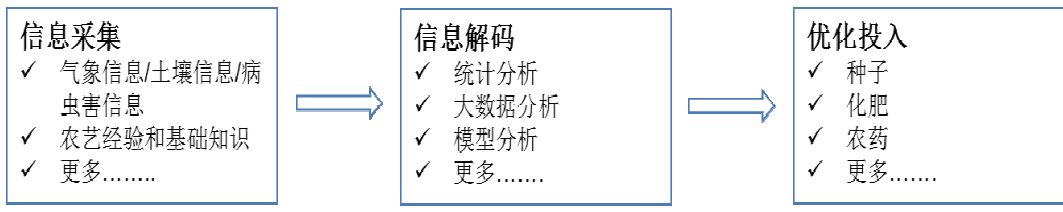
三个环节的动态结合，能够使生产者及时跟踪动物或作物的生长情况、环境状况，相应的进行精准化、量化的操作，并在此过程中采集数据，形成数据库，以供后期的数据分析和统计。

环境和动植物生长实时监控

环境和动植物生长的实时监控，是农事智能操作和优化决策的基础。例如化肥、种子等农资产品对于土壤、气候条件的匹配度与其最终效果表达呈现非常强的正相关关系。好的匹配关系需要建立在对土壤、气候条件有清晰的了解的基础上。分布于土壤、大气和作物间的

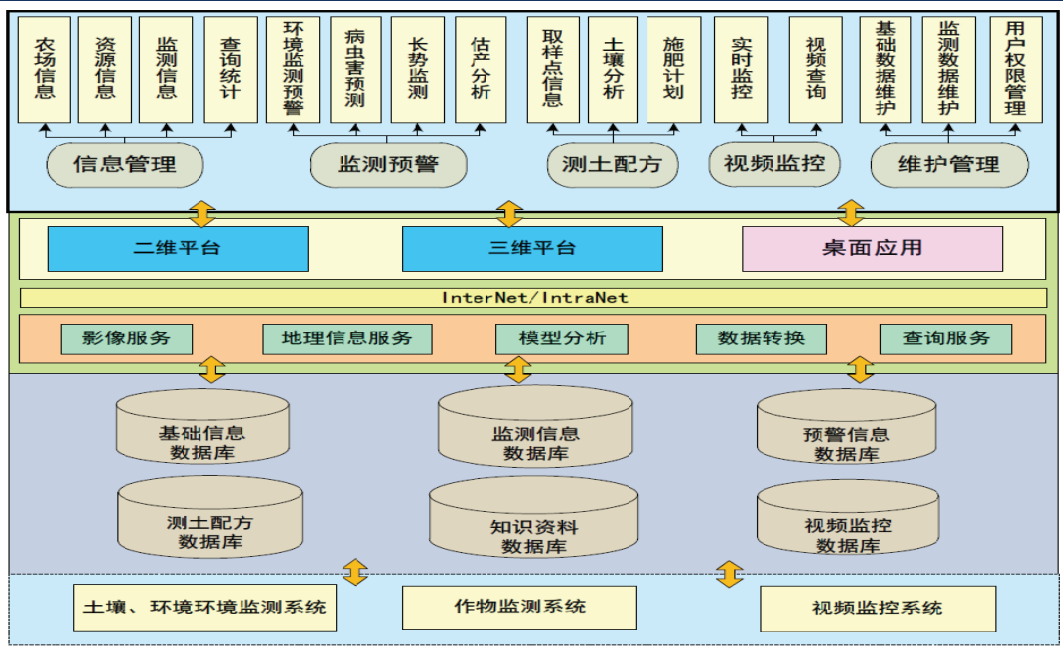
无数传感器对土壤墒情、PH 值、湿度、生长情况有清晰的记录和数据传回，智能决策系统利用大数据技术、专家系统对这些数据进行深度分析，并提供化肥、种子等优化选项。

图 29：精准农业技术体系流程图



数据来源：中信证券研究部整理

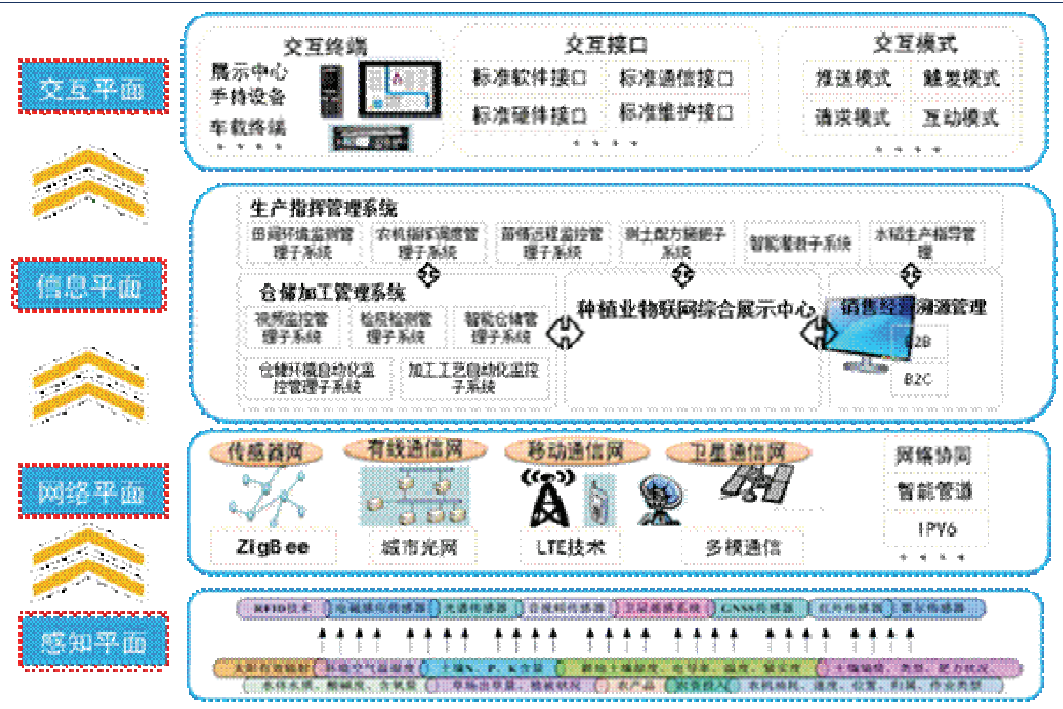
图 30：完整的智能决策系统总体设计图



数据来源：《智慧农场实验报告》，中信证券研究部

物联网对于监控和精准操作起到了关键的作用。物联网被称为继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮。物联网是指通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统(GPS)、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络概念。而农业物联网则是把感应器嵌入农业机械、土地、灌溉系统等各种物体中，然后将物与互联网整合起来，通过智能分析，实施实时的管理和控制。

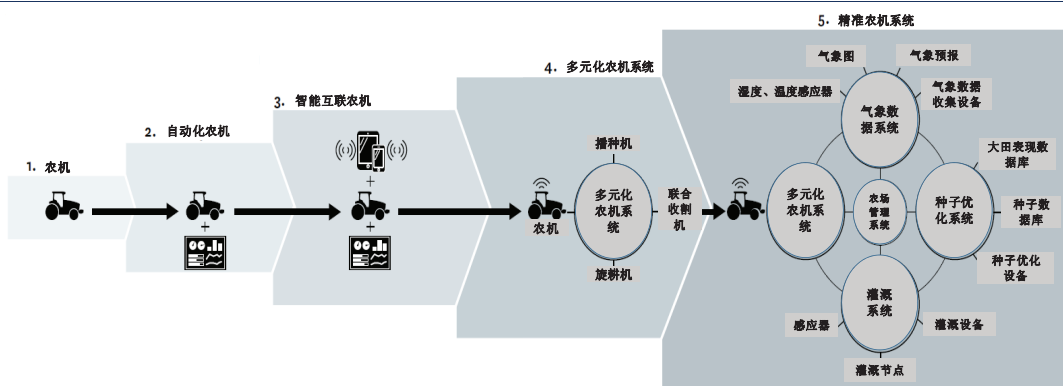
图 31：农业物联网整体构架



资料来源：百度图片，中信证券研究部

依托物联网技术，可以对田间情况进行监测（大田环境）及高效作业（链接测绘、施肥、灌溉、收割等设备）以提高作物产量和品质，还可以对农作物运输和储备粮仓进行监控。例如，当粮仓温度或湿度不适宜粮食储备的时候，农民可根据系统指示采取措施，以防农作物变质。

图 32：传统农机正在向精准施作物联网演变

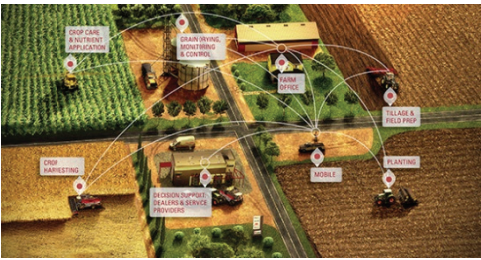


资料来源：《How smart connected products are transforming competition》，迈克尔·波特，中信证券研究部

以爱科农机的 Topcon 和约翰迪尔的 Field Connect 精准农业解决方案为例，两家公司为代表的世界农机巨头均已开始推广精准农业系统，结合智能农机、田间感应器、无人机等监控大田表现，同时搜集种子生长和气象数据，最后汇总至互联网终端，由农民判断施肥、灌溉的必要性。

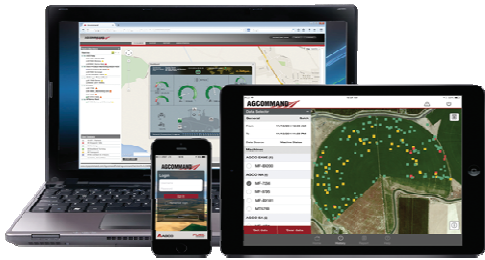
爱科（AGCO）公司还在 2014 年推出了精准农业解决方案的统一架构—FuseTM Technologies，Fuse 主要着眼于“开放式”技术整合，这个解决方案能够与已有的、被爱科用户信赖的服务提供者和农场管理信息系统（FMIS）软件实现对接。

图 33：AGCO 基于物联网的精准施作解决方案



资料来源：公司网站，中信证券研究部

图 34：AGCO 的 Fuse 系统终端呈现



资料来源：公司网站，中信证券研究部

对于美国等大规模农场，主要由农机生产商主导的实时监控方案非常流行。主流解决方案有美国约翰·迪尔公司研制开发的“绿色之星”系统、凯斯—纽荷兰公司研发的“先进农作”系统以及 AGCO 公司研发的“农田之星”系统等。

表 9：约翰迪尔精准农业解决方案

子系统	组成要件
显示器与 GPS 接收器	GreenStar 3 2630、GreenStar 2 1800、StarFire 3000 SF1, SF2 和 RTK
自动导向与控制	自动导向系统、机器同步、精准农具作业、玉米对行系统
农业决策方案	平地机、农具控制、变量作业与分段喷灌、土壤湿度监控系统
信息化管理平台	JDLink(远程数据收集和显示)、作业分析与远程、作业参数记录和分析

资料来源：公司资料，中信证券研究部

图 35：约翰迪尔绿色之星系统构架



资料来源：农业部，中信证券研究部

图 36：物联网温室大棚构架



资料来源：生猪预警中心，中信证券研究部

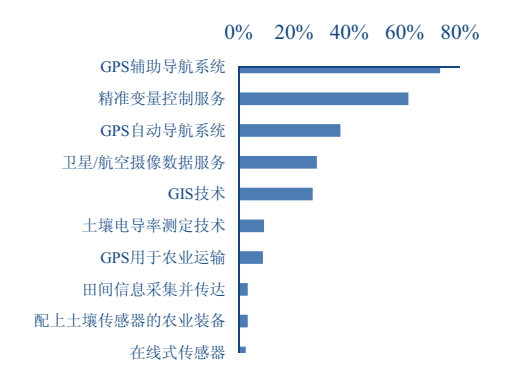
对于小规模的植物工厂，物联网温室大棚是首选。物联网温室大棚可实时远程获取大棚内部气温、湿度、土壤墒情、二氧化碳浓度、光照及视频影像，并可远程自动控制湿帘风机、喷淋滴灌、加温补光等设备，保证大棚环境最适宜作物生长。同时，还可通过手机等信息终端向农户推送监测、预警信息等，实现大棚集约化、网络化远程管理。

智能作业系统让生产量化可控

随着信息技术的发展，尤其是 3S（GPS/GIS/RS）等技术的成熟，智能化农业设备作业系统已经全面渗透至农业生产的各个环节，主要领域是智能灌溉系统和智能农机设备。

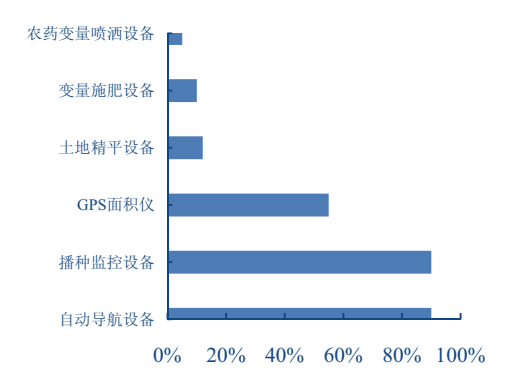
根据普度大学 2008 年对北美地区的一项调查表明，83%的农户使用了某种智能化机械设备。我国智能化农业机械虽然发展缓慢，但是随着土地流转加速，种植规模提升，农户也对智能化正表现出越来越大的兴趣，如黑龙江垦区已经有 80%以上的农户表示要购买自动导航设备。

图 37：北美地区大面积使用智能化作业技术



资料来源：美国普度大学，中信证券研究部

图 38：黑龙江垦区 80%以上农户对自动导航设



资料来源：八一农垦大学，中信证券研究部

智能化作业系统主要是将全球定位系统(GPS)、地理信息系统 (GIS)、遥感系统(RS)、信息采集与处理系统(CDS)、变量控制技术(VRT)等与传统农业机械设备有机结合。农机上的 GPS 系统确定农机的瞬时位置，CDS 系统记录产量和土壤信息，RS 系统提供作物生情况，最后由变量控制技术(VRT)控制智能化作业系统进行量化整地、播种、灌溉、施肥、喷药、收割等。

表 10：智能化作业系统的用途

系统	用途
全球定位系统（GPS）	精确定位，农业机械可以将作物需要的肥料送到准确的位置，也可以将农药喷洒到准确的位置；田间作业自动导航；测量地形起伏情况。
地理信息系统（GIS）	主要用于建立农田土地管理、土壤数据、自然条件、生产条件、作物苗情、病虫害发生趋势等空间信息数据库和进行空间信息的地理统计处理、图形转换以及作物产量分布图。
遥感系统（RS）	遥感技术在作物不同阶段进行观测，获得时间序列图像，农户可以通过遥感提供的信息，及时发现作物生长出现的问题，采取措施进行田间管理（施肥、喷药）以及提前预测产量
信息采集与处理系统（CDS）	利用传感器，采集土壤、湿度、大气、太阳辐射、作物生长情况等各类数据，然后进行处理，
变量控制技术（VRT）	变量控制技术是指安装由计算机、DGPS 等先进设备的农机具，根据他所处的地理位置自动调整物箱内农业投入品速率的一种技术

资料来源：中信证券研究部整理

农业智能作业系统最大的效用：一是操作自动化，更加便利；二是可以量化动态调整作业强度，保证水、肥、药等投入品的精准、按时、量化投放，实现整个作业过程的可控。

不过目前国内智能化机械主要依靠进口，如大型自动收割机、喷药机等。国际上主要智能化农机生产企业包括 AgJunction 公司(美国)、Ag Leader Technology(美国), Dickey-John 公司（美国），Teejet Technologies（美国），Deere 公司（美国），天宝导航系统（美国），Precision Planting 公司（美国），ACGO 公司（美国），Topcon 精准农业公司（美国）和 Raven 公司（美国）等。

图 39：3S 技术装备的自动拖拉机



资料来源：百度图片，中信证券研究部

图 40：智能化整地设备



资料来源：百度图片，中信证券研究部

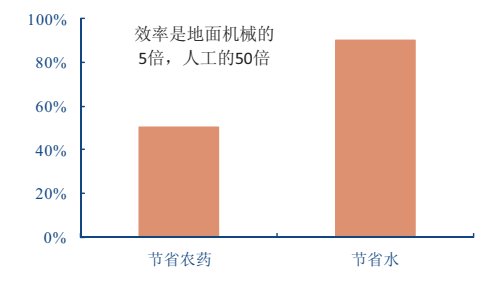
另外，农业机器人与无人机更加丰富了智能化作业设备。如植保无人机解决分散地区的施肥施药问题，突破了空间的制约；智能机器人可以在更恶劣的环境下代替人作业。

图 41：美国无人机在田间进行农情监测



数据来源：Google Picture，中信证券研究部

图 42：植保无人机大幅提升效率



资料来源：百度图片，中信证券研究部

我们认为，精准农业模式应用于农业规模化生产，将降低农业生产成本。根据 AGCO 对已应用其精准农业系统的农民进行的问卷调查，从经济效益的角度看，85%的被调查者认为他们在使用精准农业系统之后的收益变得更加可观。根据反馈，农民的受益之处可归纳为 3 点：1）可轻松识别出农田产量低下的区域；2）可更加精准的施肥和喷洒农药；3）由于节省了农资投入，使得种植收益率更高。

表 11：精准农业模式减少了农资成本

农作物	农资平均节省金额（美元/每英亩）	精准农业技术	费用节省程度
玉米	\$19.0	GPS 定位、农田生长监控功能	10%
大豆	\$18.5	化肥、农药成分监控应用	7%
棉花	\$39.0	灌溉等自动化智能设备	5%
根据作物不同，化肥投入可节省\$4-\$13/英亩。		共节省	22%

资料来源：AGCO，中信证券研究部

服务：由营销型变为优化解决方案的综合服务

传统的农业企业以薄利多销作为营销的手段，目前发展为以服务为带动的营销方式，但是大部分的服务局限于大会宣传、书面和口头的经验式指导，难以有针对性的、量化的技术指导，同时难以解决人员费用投入与技术指导效果针对性的矛盾。智慧农业下，基于监控和数据分析基础上，农业企业可以向养殖、种植户提供优化解决方案，以实现针对性的服务。

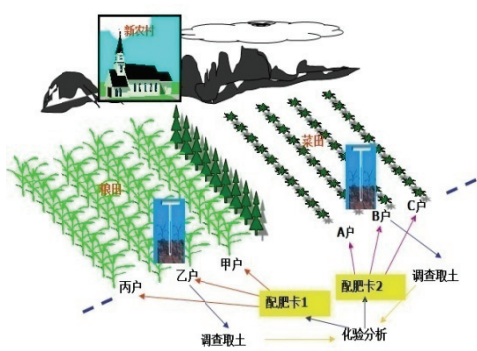
优化管理解决方案

1、初级优化方案案例：测土配方。

优化解决方案最初级的应用是测土配方施肥。传统配方肥大量使用的结果是，我国肥料的平均利用率不到 28%，而发达国家肥料利用率达到 60—70%，两者差距相差一倍。而且还造成了耕地质量下降、土壤板结等问题。

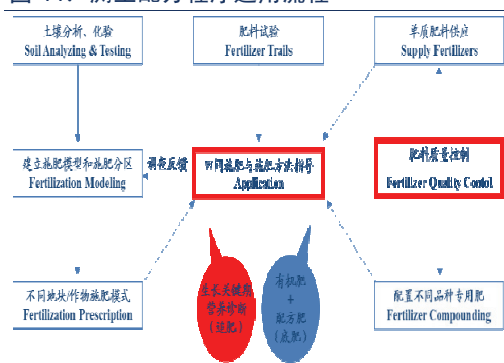
科学的肥料施用模式应是根据不同土壤条件、不同作物需求,进行有针对性的肥料配方。从国外的发展经验来看,测土配方是科学施肥的最有效途径。测土配方施肥是以土壤分析测试为基础,并在合理施用有机肥料的基础上,开放抓药式提出氮、磷、钾及中、微量元素的配方含量。

图 43: 我国农业部推广的测土配方模式



资料来源：百度图片，中信证券研究部

图 44: 测土配方程序通用流程



资料来源：中信证券研究部梳理

表 12: 测土配方的主要优势

优点	概述
节肥增产	在合理施用有机肥料的前提下，不增加化肥投入量，调整养分配比平衡供应，使作物单产在原有基础上能最大限度地发挥其增产潜能。
减肥优质	通过土壤养分测试，掌握土壤有效供肥状况，在减少化肥投入量的前提下，科学调控其营养均衡供应，有效降低作物中的硝酸盐含量，改善品质。
配肥高效	在准确把握土壤供肥特性、作物需肥规律和肥料利用率的基础上，合理设计养分配比，从而提升产投比增加施肥效益。
培肥改土	通过配方改进，有机肥与无机肥相结合，不断改善田土的理化性状，达到培肥改土，提高土壤综合生产能力，实现可持续发展
生态环保	可有效控制化肥的投入量，减少肥料的面源污染，不使水源富营养化，从而达到养分供应和作物需求的时空一致性，实现作物高产和生态环境保护相协调。

资料来源：中信证券研究部整理

与 GPS、GIS、大数据技术等相结合，测土配方体系更加科学和智能化：首先通过全球卫星定位技术（GPS）精确定位，科学布置采样点；采集土样化验分析输出的海量级大数据，通过地理信息系统（GIS）实现空间数据库和属性数据库的统一；最后结合专家系统和统计模型论证得出的评价因子，得出评价结果。

创办于 2009 年的美国 **SOLUM** 公司就是智能化土壤分析的典型代表。**SOLUM** 是集测量、云技术、移动技术、大数据分析技术为一体专业性土壤分析服务公司，其相关的设备、数据及服务是其收入的主要来源。**SOLUM** 提供有全套的土壤测量工具包，包括对磷、钾、酸碱度、有机质、阳离子交换量等土壤指标的测量。除了工具包之外，**SOLUM** 还提供额外的付费测试结果：包括氮含量检测、微量营养素（铁、铜、硼、锰）含量检测、磷含量测试等（基于 **Bray** 和 **Olsen** 方法）。所有结果用户都可以通过手持终端 **APP** 进行线上查询。

Solum 的 No-Wait Nitrate 测量系统能定点定时测量土壤硝酸盐含量，并可以直接得到测量结果。目前，没有其他仪器可以达到如此快捷的实验室水准的氮含量测量结果。



图 45: Solum 的 No-Wait Nitrate 系统



资料来源: Solum, 中信证券研究部

图 46: Solum 的主要优势



资料来源: Solum, 中信证券研究部

Solum 优质、高效、快速的土壤分析方式获得客户的其他青睐, 在创立第一年就为客户传送了超过 100 万份数据。其创新模式也引起风险投资机构的兴趣, 到目前为止, Solum 一共进行了两轮融资, A 轮融资由 Khosla Ventures 领投, 融资额 205 万美元。B 轮融资是在 2012 年由美国知名投资人 Andreessen Horowitz 领投的 1700 万美元。2014 年 2 月, Solum 把土壤检测业务出售给了孟山都 (Monsanto corporation) 旗下的 Climate 公司 (The Climate Corporation)。目前这项业务被 Climate 集成进了更广泛的农田管理系统。

2、高级初级优化方案案例：全程跟踪指导。

种业、农化等企业更侧重于播种方案制定、大田环境、作物产量的监控上。如先锋种业推出的 Pioneer® Field360™ Services 就涵盖了农作物选种、农作物生长管理、水资源管理、肥料管理服务等。该项解决方案以先进的可变播种率(VRS) 为核心, 可以帮助种植户便捷的调整种植计划。

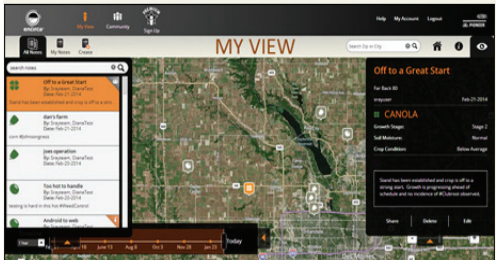
表 13: Pioneer® Field360™ Services 的主要功能

主要功能	概述
利用智能化数据提升决策效率	Pioneer Field360 Select 软件是以网络为基础的订阅信息服务, 结合农田数据和实时耕种、天气信息帮助你快速做出有效决定。
交互式的农田地图	显示种植的土地界限, 种植情况、收获情况地图、土壤种类地图以及 VRS 地图
生长阶段估计	基于种植日期和其他特定日期范围, 结合种植记录和 Pioneer Agronomy Sciences 数据来决定 Pioneer® brand 杂交农作物的生长阶段和态势。
GDU 计算器	可以追踪农作物生长过程
降雨量估计	利用当地天气数据来估计降雨量
从农田到指尖	提供电脑软件和手机 APP, 轻松获得农田信息, 提高管理水平。

资料来源: 公司网站, 中信证券研究部

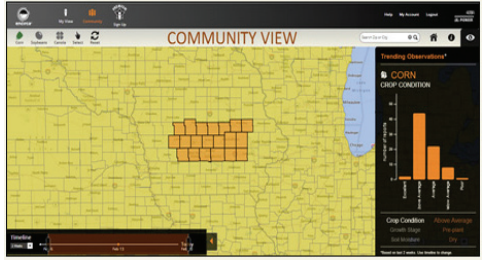
先锋的另一项优化管理解决方案—Encirca Yield 平台可以模拟整个生长季节的作物生产, 通过它可以轻松记录、管理、以及分享农作物观察结果, 并且可以通过手机 APP 查询、定位农田信息, 以便做出相应改进。该解决方案中的关键部分是氮的管理。氮被认为是植物体最难摄入的元素之一, 但是不合理的使用又会造成成本过高。据相关估计, 施用过多或过少氮, 种植者每英亩大约将要损失 50 到 60 美元。Encirca Yield 氮管理方案可以便捷的为种植者提供信息来帮助他们减小损失, 从而获得更多的利润。

图 47: Encirca 分析历史趋势，帮助未来决策



资料来源：公司网站，中信证券研究部

图 48: Encirca 提供土壤湿度等实时信息



资料来源：公司网站，中信证券研究部

除了这两项系统外，先锋还提供多种多样、适合不同需要的农田优化管理系统。种植者购买先锋种子等产品后，杜邦先锋的农学家们就可以通过这些优化管理系统，为他们提供如播种机设置以及田间种植等方面建议。

表 14: 先锋公司提供多种多样的优化管理系统

优点	概述
通过在线的播种设置计算工具（Planter Settings Calculator）	种植者可以输入种子包装标签上注明的播种机类型以及种子批次号（ID），就可以根据种子形状和大小获得特定的播种机设置建议。
先锋 Field360 播种应用（Pioneer Field360 Plantability App）	利用手机和平板电脑扫描先锋玉米和向日葵种子标签条形码，可提供种植建议，并指明播种机类型。该工具可用于 iPad, iPhone 以及 Android 设备平台。
先锋播种速率预测器（Pioneer Planting Rate Estimator）	只需要输入播种种子的批号并选择合适的播种机类型，就可以计算最佳种植速率以及每英亩的纯收入。
Pioneer Plantability	利用特定的种子批次数据以帮助种植者校准种植设备的精度。
Pioneer Inoculant Calculator	可有效控制化肥的投入量，减少肥料的面源污染，不使水源富营养化，从而达到养分供应和作物需求的时空一致性，实现作物高产和生态环境保护相协调。
Pioneer Canola Seed Rate Calculator	协助确定种植所需的油菜种子数量。
SoilWeb	一种装置，能分析置于其下的土壤类型
ID Weeds	密苏里大学进行数据和专家支持的杂草鉴别指南。

资料来源：公司网站，中信证券研究部

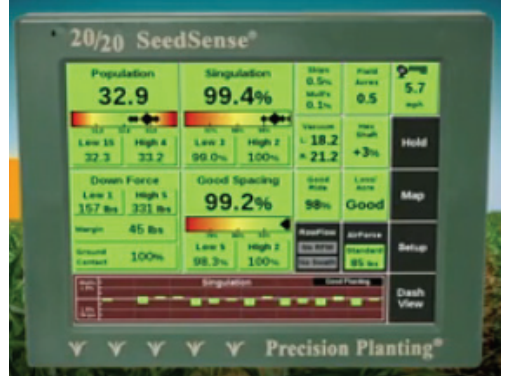
农业生物技术巨头孟山都也 2013 年花费 9.3 亿美元收购了一家大数据企业——Climate。该公司数据库涵盖大量的土壤信息和气候历史数据和监测点信息，孟山都顺势推出了 FieldScripts，也是孟山都综合农业系统研究平台（IFS）的第一项产品。

图 49: 孟山都（Monsanto）FieldScripts 系统



数据来源：Monsanto，中信证券研究部

图 50: 孟山都客户在 FieldView 上检测大田表现



资料来源：Monsanto，中信证券研究部

FieldScripts 将种子科学、农学、数据分析、及精准农业设备与服务中的创新突破结合为一体，结合土壤、气候信息和几十万种种子和收成数据，让农场主得以智能地选择最佳的种子，其为农民提供的多种多样种植组合可以提高玉米收益。

由于在同一块田地中玉米的产量会因为位置不同而产生差异，且产量差异除土壤因素之外，和种子的种植密度也有很大关系。通常情况下，农民会以一个均衡的比率播种，并不会因为土地情况而变化播种比例，而 **FieldScripts** 则会根据农民田地的实际情况建议种子品种的选择，以免错过额外收益的机会。

表 15：通过 **FieldScripts** 系统服务的流程

步骤	流程内容
1	农民和具备 FieldScripts 资格的种子经销商交流农田面积、历史产量、土壤肥力信息。
2	经销商通过互联网系统提交客户农田信息。
3	孟山都根据数据库分析农田特征并推荐适用的种子品种及种植方案。
4	经销商收到反馈信息，并根据经验验证方案可行性。
5	经销商通过互联网将信息传送到农民的 FieldView iPad app 上。
6	农民按照方案规划田地种植，并在 iPad 上监控农田表现。
7	经销商在作物生长季节，进行田间指导和跟踪服务。
8	经销商最终将客户农田产量等相关数据传送到孟山都，以便优化下一年种的植方案。

资料来源：Monsanto，中信证券研究部

就像美国伊利诺伊州的某个农民，他凭借种植经验，通常会每英亩播种 3.2 万粒玉米种子。而 **FieldScripts** 系统则会建议在土壤最肥沃的区域播种 4 万粒/英亩，在肥力稍弱的区域播种 2.8 万粒/英亩，根据土壤差异而建议投入不同的播种量，并使农民的潜在收益最大化。

图 51：FieldScripts 推荐区域农田的种子品种

农田1	农田2	农田3
种子A	种子A	种子A
种子B	种子B	种子B
种子C	种子C	种子C
种子D	种子D	种子D

数据来源：Monsanto，中信证券研究部

图 52：美国农民在农机中操作智能系统



资料来源：John Deere，中信证券研究部

2015 年孟山都预计还将会试验一个叫三角洲特种部队(Delta Force)的精准农业解决方案，它可以帮助种植户根据不同的土壤环境，如每块土地的软硬度来自动调节操作方式，以便所有种子都能以相同的深度进行种植。其他巨头如杜邦、巴斯夫也都在推出自己的综合解决方案。

表 16：种子、农化巨头都在推荐农田优化管理平台

主要功能	概述
先锋	Encirca Yield 平台、Pioneer® Field360™ Services 等
孟山都	FieldScripts、Delta Force、虫害信息平台（根据虫害选择玉米性状实现产量最大化）
杜邦	除草剂混配系统（根据除草剂种类定制混配方案）
巴斯夫	产品信息平台

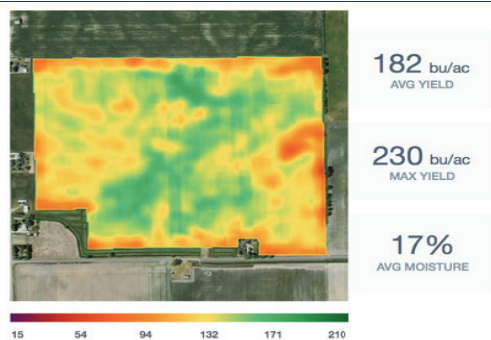
资料来源：Monsanto，中信证券研究部

另外一个例子是 **Farmlogs**，它是一家 2011 年成立于硅谷，为农场主、农民提供农业云服务的初创企业。用户通过 **web**、移动应用等录入耕作相关数据上传给平台。平台对信息进行分析，为作物轮作提供智能预测和优化。农场主等用户可以通过 **FarmLogs** 的服务跟踪农产品价格与耕作开支、监控天气、预测利润、以及安排耕作等。**FarmLogs** 也在探索

利用现代的农用设备采集数据，然后再利用廉价的蓝牙设备上传数据的新方式。作物长势监控及原因分析、产量分析及动态展示、存货管理系统、市场价格通知服务。

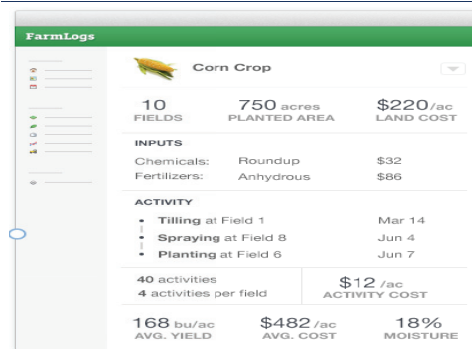
到目前为止，全美有 15% 的农场是 FarmLogs 的客户，全球超过 130 个国家有用户使用其 app，每年其客户卖出的作物产值高达 120 亿美元，其 2014 年上半年其市场份额比 2013 年翻了 3 番。

图 53: FarmLogs 提供产量分析及动态展示



数据来源: FarmLogs、中信证券研究部

图 54: FarmLogs 提供投入产出收益分析



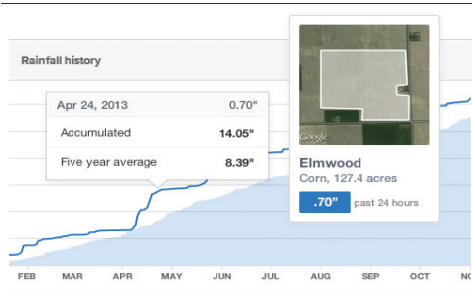
资料来源: FarmLogs、中信证券研究部

图 55: FarmLogs 提供土壤信息



数据来源: FarmLogs、中信证券研究部

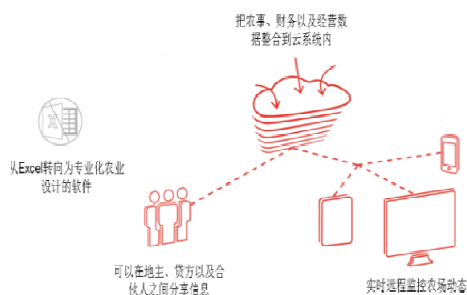
图 56: FarmLogs 提供降雨量数据服务



资料来源: FarmLogs、中信证券研究部

与 FarmLogs 业务类似的还有 Granular，它的主要服务内容是为农场种植每个业务环节都提供云端数据分析服务，以辅助农场主决策。与 FarmLogs、Granular 专注于种植不同，Farmeron 主要为养殖户提供网络数据服务，养殖户可以用它收集齐饲养牲畜的信息：进食、健康、繁殖、药剂与剂量，来进行牲畜的管理和数据分析。另外提供天气信息服务软件商也比较流行，主要有 Compass Grower Advanced、ClearPath Ag 等。国内在种植与养殖管理与信息服务上领先布局的是大北农（猪管网）和芭田股份（金禾天成）。

图 57: Granular 服务概览



数据来源: Granular、中信证券研究部

图 58: Granular 的主要优势



资料来源: Granular、中信证券研究部

表 17：Compass Grower Advanced、ClearPath Ag 主要服务内容

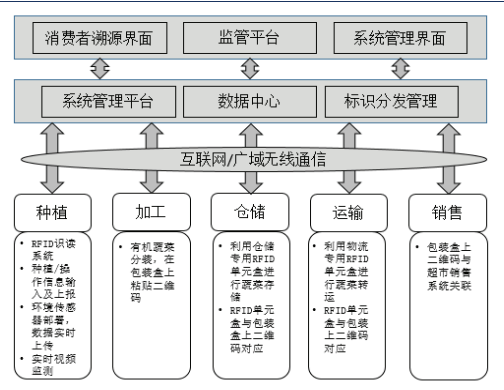
公司	主要服务内容
Compass Grower Advanced	一个完整的农场管理解决方案，帮助种植户完全掌握农场数据。使用该工具，种植者将可以追踪作物投入、生产成本、作物定价、监测、土壤测试和制定产量目标。该工具还允许进行 GIS/ GPS 定位、设备数据集成、库存跟踪、作物预算和粮食合同追踪。
ClearPath Ag	ClearPath Ag 基于云计算，提供了可操作的农业气象信息。ClearPath Ag 可以提供针对农业的高分辨率气象数据，分辨率可精确到一公里。它还提供了当前每小时和每天的天气状况、历史情况以及额外的 ClearPath API 数据，如作物生长阶段的生长度日参数、冰雹风险、虚拟雨量计和即时预测。

资料来源：Compass Grower Advanced、ClearPath Ag、中信证券研究部

可溯源系统解决食品安全隐患

食品安全问题，是农业发展到由量的目标转为质的目标后的必然产物。可溯源系统的应用使得农产品实现了从田地到餐桌的透明化，详细记录了使用化肥、农药、生产农场的各类信息等，使得农产品得以品牌化。

图 59：有机蔬菜溯源系统



数据来源：《智慧农业》，中信证券研究部

图 60：联想佳沃打通农业产业链



资料来源：佳沃微博，中信证券研究部

大数据让多元化金融服务变为可能

长期以来，由于我国农业的风险性高、经营分散、盈利能力差，金融机构对于面向农业企业的金融支持严重缺乏。智慧农业下精准农业的生产模式，提供了关于交易、农业资产（如农田）信息等大数据，为农业金融产品的设计提供了可能。

1、农业保险

目前，在我国农业保险的运行体系中，主要涉及三个政府职能部门：财政部门负责保费补贴资金的分配和使用，保监会监管商业保险公司的业务活动，农业部门协助保险机构展业、定损和理赔。截至 2013 年，我国农业保险保费收入约 307 亿元，同比增长 27%，业务规模仅次于美国，已成为全球第二大农业保险市场，且开展农业保险业务的保险公司已由试点初期的 6 家增至 25 家。

不过，虽然我国农业保险市场规模靠前，但现有的农险品种相对简单，基本以产量保险、成本保险和个人参保等形式为主，不能适应多环节、多层次的农业保险产品需求，并且以政策性农业保险为主，对农业生产的保障能力有限。（与之对比，同样以小农经济为主的日本，农业险种要丰富的多，仅根据参保形式和赔付标准就有以下几种分类，尚不包括产品分类。）

农业保险面临的一个困境是定价问题。保险定价所依据的是大数法则，而农业的偶发性因素多，往往难以获得可计算的数据。外加国内再保险市场整体实力不强，分保接受能力有限等因素的约束，我国农业自然灾害风险较难得到合理分散或转移。

表 18：日本农作物的承包方式和内容

承包方式	对象农作物	内容
以每块耕地为单位的承保方式	稻米、麦类	每一块耕地的减产量（基准产量-实际产量）超过其基准产量的一定比例时，对超出部分支付保险金
以农户为单位的半抵押承保方式	水稻、麦类	农户的受灾耕地减产量合计超过农户基准产量的一定比例时，对超出部分支付保险金
以农户为单位的全抵押承保方式	水稻、麦类	农户的减产量超过其农户基准产量一定比例时，超出部分支付保险金
灾害收入保险方式	麦类	每个农户在考虑品质的基础上的产量低于基准产量，而且减少的产值超过一定比例的情况下，对超过部分支付保险金
质量保险方式	水稻	

资料来源：《日本的农业保险》，中信证券研究部

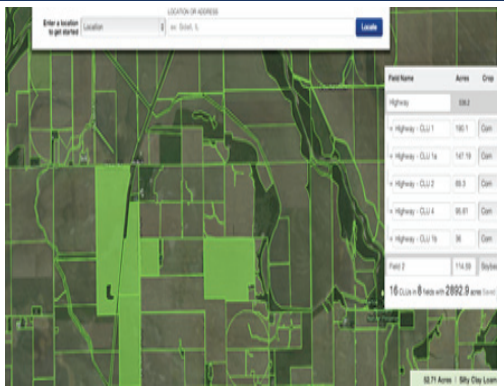
因此，在我国规模农场比例提升的同时，精准农业系统的推广将有助于保险公司储备天气、土壤、作物大田表现、自然灾害等大数据，从而开发出更加细化且利润率更高的保险产品。

图 61：互联网大数据是农业产业链服务的基础支持



资料来源：中信证券研究部根据调研信息整理

图 62：孟山都 Climate 公司的数据跟踪系统



数据来源：The Climate Corporation，中信证券研究部

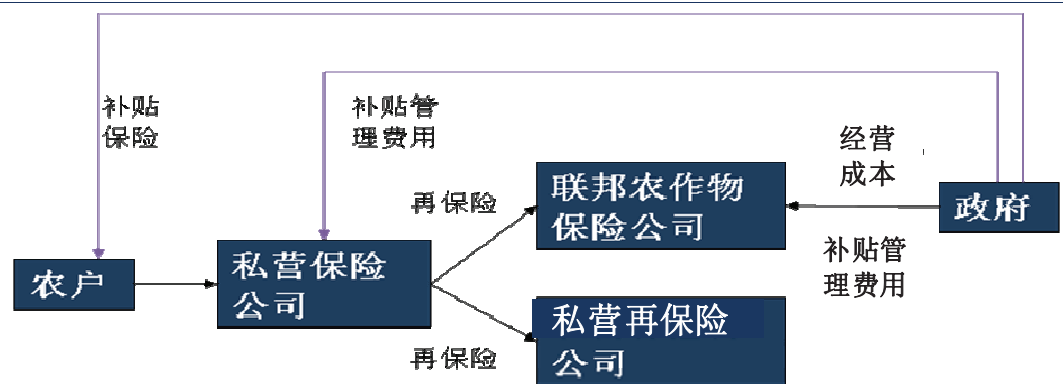
图 63：孟山都 Climate 公司的风险评测和赔付表



资料来源：The Climate Corporation，中信证券研究部

孟山都于 2014 年收购的 Climate 公司，其保险业务平台与精准农业数据形成了有效的协同。农田数据通过系统自动传送到公司终端平台，并对农户情况进行分析，做出最佳的保险方案。同时，农户也避免了通过传统方式统计数据所造成的误差，及多余的人工支出。

图 64：美国农业保险运作体系



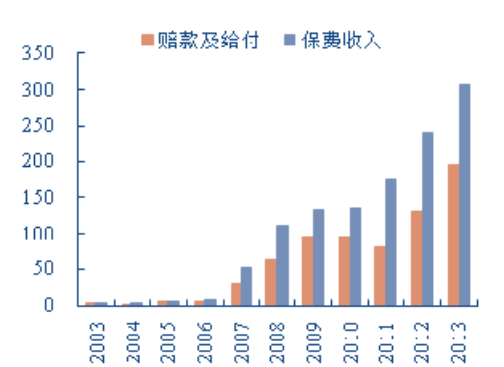
资料来源：中信证券研究部梳理

此外，精准农业模式也清除了农业保险中可能存在的信息不对称的问题。在美国，由于政府对开展农作物保险有保费补贴、费用补贴、再保险支持和税赋上的优惠，农作物保险公司只要妥善经营就有利可图，所以私营保险公司一般都愿意承担农作物保险业务。不过，保险专员有时会遇到投保人虚报数据的情况，而精准农业数据的搜集则有助于保险公司防止出现农民骗保行为。（美国联邦农作物保险的运作体系主要分三个层次，第一层为联邦农作物保险公司，且保费补贴主要来自于联邦政府，第二层为有经营农险资格的私营保险公司，第三层为保险代理人 and 农险查勘核损人。）

例如在 2005 年，美国某位农民谎报了作物损失的情况，甚至得到保险专员的协助，骗得了保险赔偿和政府补贴，最终在很漫长的一段调查之后，才被保险公司的核查人员识破。而如今，通过大数据挖掘技术，保险公司可以轻易调取农民播种量、施肥和农药的投入情况，并结合卫星图片及天气记录，可以快速判断农民报告产量损失的真实性。

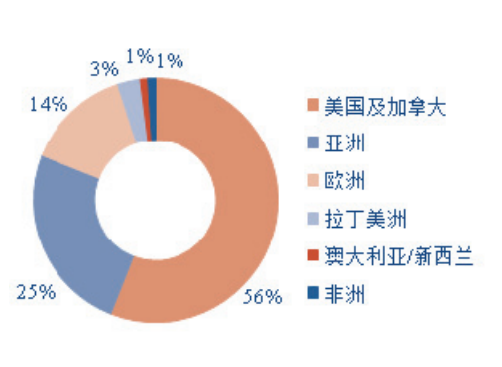
预计未来的美国农业产品的发展趋势会是进一步市场化，摆脱对保险补贴的依赖，金融衍生品可能会在其中发生重要作用，比如完全市场化的巨灾债券和天气期货正成为农业保险未来发展的热点之一，而这些衍生产品，都要基于精准农业大数据的支持。

图 65：我国农业保险收入及赔付情况（亿元）



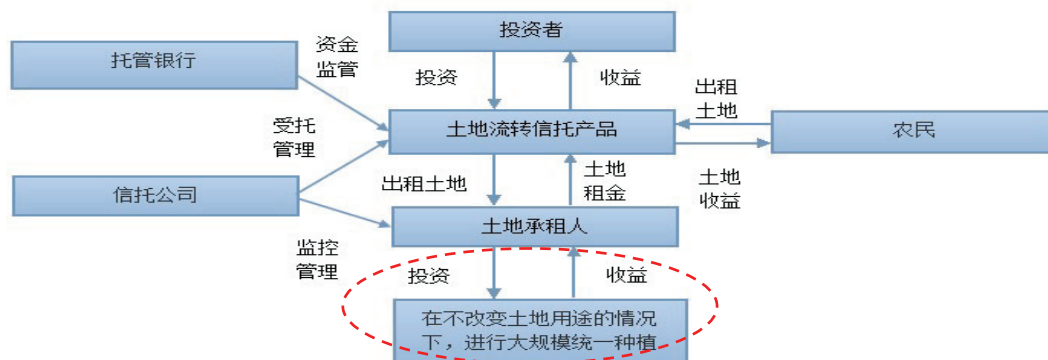
数据来源：中国保监会，中信证券研究部

图 66：2012 年全球农业保险份额分布



资料来源：Swiss Re，中信证券研究部

图 67：简易土地流转信托交易结构图



资料来源：耶鲁财富，中信证券研究部

2、农业信贷与产权交易平台

大型农户和农业经营公司将提升对农村耕地的需求，并加速土地的规模化流转。与此同时，农业贷款、产权交易平台、土地信托等金融产品亦将更加成熟，交易需求也将提升。我们认为，互联网及精准农业的推广和农场大数据的积累将对以上交易形成支持：1）根据农资投入、农产品收获、销售、保险覆盖等情况来对农户信誉进行评估；2）缩短产权交易的中间、低效环节。

我们认为，精准农业下大数据的形成，金融对农业发展的推动作用增强。金融支持之后，行业规模及规模化比例将得到提升，从而将便于规模户、商户之间的农地产权流转；而当农户间的产权交易变得频繁、成熟时，土地信托等衍生金融产品将更加丰富。

渠道：农资流通平台化、产品流通电商化

农资流通 O2O 与平台化

从广义上讲，农业机械、化肥、种子、兽药、农药、饲料都是农资产品。其中，化肥、种子的销售季节性强，而兽药、饲料符合单价低、多次购买的特征，更加适合电商模式的销售。而目前，我国农村互联网的渗透率已经达到 30%左右（城市渗透率达 60%以上），到 2014 年 6 月，使用手机上网的农村网民占总农村网民的 75.3%；使用手机上网的城市网民占总城市网民的 72%，这为农资流通的 O2O 提供了可能。

同时，相较于大部分网上销售的消费品而言，普通消费品自网店仓库运达乡村，面临着物流环节的最后一公里的瓶颈。而农资销售已经形成了经销商实体店的网络布局，至少在农资销售领域能够实现借助 O2O 方式进行品牌的推广和销售渠道建设。

大北农在饲料销售 O2O 方面进行了探索和尝试，其拥有 3 万多家经销网点，用户（饲料经销商、养殖户）可以在网络终端接收咨询服务、以及在线下单，订购饲料产品，然后到店取货，并可以在养殖服务中心接收技术指导和参加养殖培训。

印度 ITC 公司（印度大宗农产品贸易公司）是农资流通平台做好的案例。在 2000 年就开始推广以互联网为基础的农资流通模式，e-Choupal（电子集市）系统，其目的是为烟草、大豆、小麦等农作物，以及化肥、种子等农资产品重新设计采购程序，并形成低成本、高效率、能赢利的电子商务平台。截至 2012 年，ITC 已在印度的 10 个邦建立了 6500 个据点，共约 400 万农民受益，平均每个终端为方圆 5 公里的约 600 名农民提供免费服务。公司计划到 2017 年，建立 2 万个据点，辐射 10 万个村落（约 1/6 印度农民）。

图 68：印度农民正在 e-Choupal 交流信息



数据来源：ITC，中信证券研究部

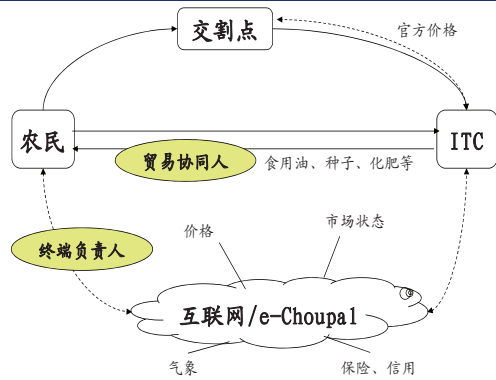
图 69：印度农民在大集市交割实物农产品



资料来源：ITC，中信证券研究部

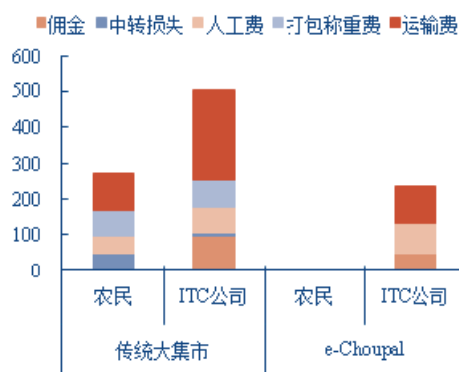
从实际经济效益的角度看，ITC 公司为每一个 e-Choupal 花费的设备安装成本大约 3000 美元，而每收购一吨大豆，公司和农民均节省了 6 美元（约 270 卢比），对于 ITC 公司来讲，其投资回收期可以短至一个季度。而在手机、Pad 等移动智能终端流行的当下，如果将类似 e-Choupal 的系统植入其中，那么信息传递效率和成本管控将会得到更有效地体现。

图 70：e-Choupal 互联网交易系统的运行示意图



数据来源：ITC，中信证券研究部整理

图 71：e-Choupal 比传统大集市费用更低（卢比）



资料来源：《ITC's e-Choupal and profitable rural transformation》，中信证券研究部

我们认为，e-Choupal 互联网系统实现了公司与农户的直接对话，省去了流通中各经销商的加价环节，同时提高了市场信息传递的效率。此外，e-Choupal 系统还可提供气象和金融服务，如降水、干旱情况和谷物保险等附加服务，并保障了交易双方的利益。

生鲜电商——缩短物流链，降低交易成本

生鲜农产品的消费特征——追求新鲜、品质非标准化、重复频率高——决定了其产业链组织和销售模式的转型，落后于其他零售类商品，但同时又孕育着商机。我国生鲜销售的模式演变，从小农自发的分散地摊、到农产品批发市场、综合超市、再到目前的电子商务和 O2O 销售模式。从农业的角度看，生鲜电商解决的是农户与终端消费者，信息不畅、流通环节加价高的问题。因此理论上讲，生鲜电商模式销售将提高农民的销售价格。

目前，中国涉农电子商务平台已超 3 万家，其中农产品电子商务平台已达 3000 家。易观智库数据显示，2010 年中国生鲜 B2C 市场成交额仅为 4.2 亿元，2012 年已井喷至 40.5 亿元，2013 年全年的交易规模有望达到 57 亿元。尽管如此，2012 年进入流通领域的农副产品价值总额为 2.45 万亿元，其中通过电子商务流通的农产品仅占 1% 左右。

1、生鲜电商的死穴

2009 年以来，正当电子商务如火如荼的兴起之时，瞄准电子商务的众多生鲜电商也风起云涌。但发展至今，除了平台型电商和少数涉足生鲜配送的综合型电商外，垂直电商多数以失败告终。例如，2013 年 1 月，坚持两年的优菜网寻求转让，目前转战线下，现正处于模式转型期。2013 年 5 月，永辉超市旗下的生鲜类网站“半边天”上线不足百日便悄然下线。

我们认为，传统生鲜电商之所以经营逐步陷入困境，主要受制于以下因素：

第一，生鲜农产品具有非标准化特征。不同批次的蔬菜、水果品质存在差异，非实物挑选，使得建立消费者信任的难度增加。第二，仓储管理难度大，冷链物流成本高。生鲜农产品一般保质期较短，要求高周转，否则增加仓储成本且容易发生损耗。生鲜电商的物流费用（一般采用冷冻物流）高达销售额的 10% 以上；而生鲜品类运输过程中损耗率可以达到 10% 到 30%。生鲜超市佼佼者——永辉超市的“半边天”夭折，正是因为其物流配送能力不足导致的。第三，采购与配送团队专业化。生鲜采购成熟度的把握，及生鲜配送反应时间等的专业要求高。

上述因素中，仓储物流是限制生鲜电商的最重要的因素。而其他方面都可以通过控制品质、组建专业团队来解决。那么生鲜类触网销售模式如何破局？

2、他山之石

Farmigo——互联网思维与 O2O 平台

Farmigo 是美国的一家创新在线农产品交易平台，通过与 25 个州的超过 300 个农场合作，在纽约和洛杉矶两地推出农产品农场直送家庭的模式，并以平均每天新增 4 个农场的速度发展。Farmigo 承诺新鲜的食材价格会比超市平均便宜 20%-30%，并保证会在 48 小时内送达指定地点。通过网页，人们可以足不出户地享用新鲜蔬果、肉类、鸡蛋、乳制品，以至咖啡和葡萄酒等。

Farmigo 是提供生鲜类 O2O 平台的公司。Farmigo 提出“食物社区”作为一个销售单元，即将地理位置相近的消费者以“食物社区”为单位和当地中小农场连接起来。他并不直接参与采购和配送，而是连接消费者和农场的中介。农民通过它可以管理自己农产品的生产、销售及配送。消费者通过 Farmigo 这一在线市集，可以直接地从农民的手中购买优质新鲜农产品。农场每周将来自同一个食物社区的单个的订单汇总，每周都要给每个食物社区定点配送一次，随后由消费者自己取回各自订购的食物。

图 72：Farmigo 的经营模式



资料来源：farmigo 网站，中信证券研究

Farmigo 运营成功的优势在于，1、物流成本和仓储费用降低。农场供应与食物社区的距离在 100 英里以内，而且是 24 小时内采摘，基本不需要仓储，降低了冷链费用。并且由于每周统一定点配送一次，运输满仓率高，单位成本低。2、农场规模大。与 Farmigo 合作的农场规模最小的有 20 多英亩，大的农场有超过 1000 英亩的，占多数的是 500 英亩以内农场。成员农场总面积超过 5047 英亩，平均每家农场约 160 英亩。

表 19: Farmigo 网站上所售产品来源的部分农场

农场类型	地区	农场名称	规模（英亩）	备注
水果蔬菜类	旧金山	Live Earth Farm	75	果蔬
		Hillview Organics	23	果蔬
		Brokaw Nursery	加州最大的亚热带果树供应商之一， 年产超过 250,000 棵	果蔬
		L & J Farms	N.A.	果蔬
		Far West Fungi	1.3 （60,000 平方英尺）	菌类
	纽约	CeeBee's Citrus	300	水果
		Wilkow Orchards	N.A.	水果
		Intergrow	156	蔬菜
		Satur Farms	180+150（租赁）	蔬菜
		Turek Farm	N.A.	蔬菜
		Long Island Mushroom Co.	N.A.	菌类
		Hepworth Farms	N.A.	蔬菜
		Rememberance Farm	N.A.	蔬菜
		Windy Ridge Farm	N.A.	蔬菜
		Bushart Farm	N.A.	蔬菜
		Hudson Valley Harvest		
奶牛场、 乳制品类	旧金山	Glaum Ranch	28	养鸡场（鸡蛋）
		Straus Family Creamery	660	养牛场（奶牛）
		Belfiore Cheese Co.	N.A.	奶酪
		Cypress Grove Chevre	N.A.	奶酪（羊奶）
		Sierra Nevada Cheese Co.	N.A.	奶酪
		Wallaby Organic	拥有 8 个子农场	果酱
	纽约	Meadow Creek Farm	N.A.	鸡蛋
		Natural By Nature	N.A.	牛奶
		Battenkill Valley Creamery	350 头牛	牛奶
		Plymouth Cheese	N.A.	奶酪
		Chaseholm Farm Creamery	N.A.	奶酪
		Maplebrook Farm	N.A.	奶酪
肉类和海鲜	旧金山	Early Bird Ranch	N.A.	猪牛鸡
		Rolling Oaks Ranch	N.A.	猪牛鸡
	纽约	Hudson Valley Harvest		
		Lancaster Farm Fresh Co.	N.A.	

资料来源：Farmigo 网站，中信证券研究部

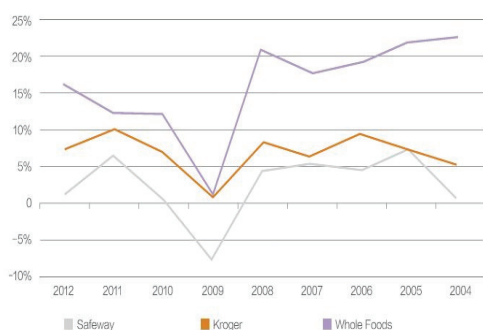
Whole Foods——生鲜超市与 O2O

Whole Foods Market(WFM)是美国也是全世界最大的有机食品连锁超市，1980 年创立于德克萨斯州。目前在全美、英国和加拿大已经拥有 300 多家连锁店，主打的是有机食品。既有有机蔬菜水果，又有世界各地熟食。2013 年，Whole Foods 启动 O2O 运营模式。

Whole Foods 的主体是以生鲜超市为基础拓展而成的一站式购物商城，利用线下较多的门店作为网点。Whole Foods 的经营特点是，1、定位高端人群，主打有机产品，价格比一般超市高 40%-175%；货品来源以本地直采为主。2、以营养师的角色，卖的不仅是食品，而是新生活方式；3、体验式经营：超市+餐厅混合模式，顾客可以买菜回家，也可以直接在 Whole Foods 的餐厅用餐，用餐时间有 50 多位厨师为顾客做有机食品。

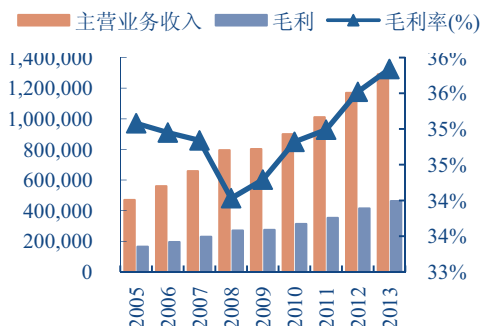
图 73: whole foods 营业额增长快于普通连锁店

2004 ~ 2012 年 Whole Foods 营业额增长率与普通连锁超市比较



资料来源：天下网商，中信证券研究

图 74: whole foods 收入与毛利（万美元）



资料来源：wind，中信证券研究部

在供应链端，水果蔬菜的保鲜难度最大，Whole Foods 与当地农户签订长期销售协议，以保障稳定供应。而因为有机产品属于高毛利产品，Whole Foods 并不太在乎进货价格，也没有太多竞争对手，所以 Whole Foods 与供货商往往能建立长期稳定关系。对于一些本地无法满足的产品，零售商则通过中间商采购或设立采购点。

Whole Foods 利用 O2O 的运营模式，可以实现：线上（web 或移动 App）选择多种美味食谱——根据顾客选择的食谱所需原料，生成购物清单——搜索最近 Whole Foods 超市，再到现场取货——建立自己美食档案，并且通过 Facebook、Twitter 分享自己做的美食，带动新顾客体验。

Whole Foods 运营成功的核心优势在于，1、产品定位。主打有机产品，开店选址于购物中心、CBD 或富人区，契合了人们对食品健康的诉求，并且毛利率水平高。2、线下门店品牌认可度高。建立了消费者信任，每件都写明产地以及生长周期、加工等从种植直到消费者手中各个环节的详情。将客流从线下引上线上，在通过线上平台的运作营销，加强线下的服务体验。

FreshDirect——物流链优势突出

FreshDirect 提供生鲜在线订购服务，定位新鲜、高质量产品，提供鲜肉、家禽、乳酪、咖啡、烤制品和其他食品，也提供有机食品，价格比曼哈顿地区的超市还低。顾客可以通过网站提交定单，并且可以包含个性化要求。顾客也可通过选择其网上食谱进而购买原料。

FreshDirect 与纽约超过 60 个当地农场与手工食品作坊、牧场和渔场合作，实现产品直采。有专门的计算机分类系统对进货进行分类和检验，并按照顾客定单的要求把每单货物打包归整完毕。FreshDirect 在长岛建立了近 3 万平米的生鲜食品专区仓库，设有 12 个不同温度的保鲜区，实行保鲜度区别化管理，并在生产阶段进行全面消毒。公司拥有自己的冷冻链生产系统及物流配送系统，在长岛完成分拣装箱后，由大量运输车配送（2011 年有超过 38 辆车，当时只覆盖纽约，刚开始向新泽西拓展）。

FreshDirect 的突出特点在于，1、物流配送快速及时，保证产品新鲜。2、价格低廉而产品品质高，采取产地直购的方式，并通过智能化分拣降低人工成本。3、基础订单可以有个性化要求。

以上三种模式是美国典型的生鲜电商或者 O2O 的模式。三家公司营运的成功，决定因素在于成功经营模式的运用，但美国经济、文化与我国的差异也不可忽视，例如冷链物流成熟度、农场规模、采购习惯等。

表 20：美国、中国影响生鲜消费的差异点

差异点	美国	中国
冷链物流成熟度	美国、日本及西欧国家的食品冷链运输率达 80%-90%，东欧国家约 50%	食品冷链运输率仅有 10%左右，已有冷藏容量仅占货物需求的 20%-30%。
农场规模	美国农场规模大，较集中，物流能力强。与 Farmigo 合作的农场规模最小的有 20 多英亩，大的农场有超过 1000 英亩的，占多数的是 500 英亩以内的农场（1 英亩约合 6 亩地）。	农场、农户规模小、分布分散，不具备物流能力。
生鲜采购习惯	美国人习惯于一周采购一次，因而订单往往比较大	中国人多大部分生鲜采购频率更高
生鲜蔬菜、水果采购便利性	美国大型超市与住宅区的距离较远，居民买菜不方便	中国社区店、菜市场等布点较为密集
农产品特征	安全和品质信誉度高	来自传统农贸市场或社区店的生鲜产品存在食品安全隐患

资料来源：中信证券研究部整理

3、国内生鲜农产品触网销售的破局

我们认为，生鲜农产品触网销售面临的最核心困境是物流链的建设。而中国生鲜电商又面临着分散生鲜社区店、和农贸市场的竞争，因此产品的差异化（或品质或品类）也是破局的重要环节。

根据我国的基本条件和居民生活习惯的特征，我们认为，以下三种转型，将是国内生鲜农产品触网销售的，具备相对优势并有效运行的模式。

1）物流企业涉足生鲜电商、或物流外包合作。

配送冷链物流成本是生鲜电商相比于线下的最大成本，生鲜农产品的垂直电商可以整合专业团队进行产地直采，或者与农业企业合作，但物流链的建立和管理难度大。因此，物流商发起生鲜电商配送，或者外包物流，是生鲜电商破局的方式之一。

例如，顺丰优选是由顺丰速运成立，以全球优质安全美食为主的网购商城，借助其物流方面的优势，结合产地直采，公司解决了生鲜配送的最后一公里的问题。顺丰优选海外进口生鲜产品价格远低于市面上的价格。

本来生活网是一家生鲜垂直电商，提供生鲜产品在线订购、电话订购、货到付款服务。其产品定位中高端，包括千余种有机蔬菜，价格较高，但品质较好。供应链方面：1、货源：“买手模式”与“买断模式”。在西南、西北、华南、华北、华中五个片区分别设置了采购站，扩充采购站的工作人员，扩大采购规模。如果买手找到优质的食品和供货商，而该食品在某个地区同类商品中确实有竞争力，本来生活网可能会“买断”这一产品的在该地区的线上销售权，将这些食品做成其“自有品牌”，以期获得较高的利润。2、仓储：在北京顺义建立了 4000 平米的中央仓库，配备符合专业标准的冷藏库（0-4℃）和冷冻库（-18℃）。依据每一种商品独特的保鲜需求分别储藏，对于有不同储存要求的食品严格进行分温储存。3、物流配送：与微特派共建全程冷链配送体系，自有冷藏车，24 小时全程冷链配送。目前本来生活网物流配送覆盖了北、上、广等数十个城市。

2）生鲜 O2O+社区化

国内挑选生鲜农产品的习惯是直观、高频购买、随用随买，因此拥有综合性的（包括蔬菜、水果等）品质有保障的生鲜类社区店作为网点，再配合线上线下的 O2O 的销售模式，将减少物流成本。

这种模式下，生鲜产品经营商利用线下店（或者提货点）建立的品牌和消费者信任，将客流引到线上，消费者通过线上订单或者预览产品，甚至形成分享讨论圈，构成 O2O 的闭环。例如上面提到的 Whole Foods，以及中国的厨易时代。O2O 模式+社区化模式对产品定位的要求不高，既可以是普通蔬菜、水果，也可以是高档水果、冷冻肉类等。

3) 单一品类的品牌化销售

生鲜产品配送成本高，大部分差异化程度低的低毛利产品，如普通蔬菜、普通肉类等，面临便利性更高的社区店的竞争，因此高端的或者品牌化的生鲜类产品，更适用于触网销售的模式，例如褚橙、佳沃农业蓝莓等，以及高端的生态肉类等。这类农产品由于毛利率水平高、品牌认可度高，销量大，需求频次低于一般菜品，适合于预购的模式，因此只需要与物流公司或者借助于综合电商合作，就可以实现网络化销售。

国际经验——我国智慧农业发展的条件正在形成

美国精准农业的发展

美国于 20 世纪 80 年代最早提出精准农业的理念和设想，90 年代首先在美国和加拿大实现产业化应用。精准农业在这些发达国家诞生的背景条件是，大规模经营、广泛的机械化操作、卫星导航、传感技术等信息化技术领先。

美国精准农业的产业化应用主要集中于两个方面：1) 利用遥感技术进行测产、产量预告等公益性的信息采集，美国农业部已经成为全球最权威的农业产量数据预测的发布机构；2) 农业机械的自动化操作、农具的精准控制。美国农业生产的机械化率高，利用农机自动驾驶可以减少人工投入。

表 21：美国于 90 年代开始推广精准农业

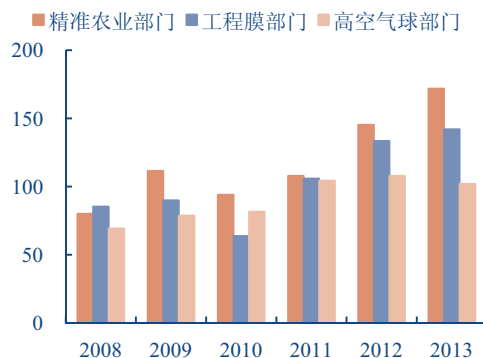
年份	描述
18 世纪	所有的土地开垦，播种，割草，打谷等全部都由人工完成。
1862-1875	美国史上第一次农业革命，马匹被用来代替人工劳力
1945-1970	第二次美国农业革命，拖拉机代替牲口成为主要农场劳动力，土地每亩生产力开始激增。到 1968 年时，有 68% 的棉花是机械收割的。
1990s	信息技术与精准耕作技术例如 GPS、GIS、遥感等被越来越多地运用在农业中。
1992	美国第一次召开精准农业研讨会，将 GPS 技术应用到农田领域，代表了精准农业的初步形成。
1994	农民利用卫星技术来追踪与计划耕作，以改善农耕方式。
1996	北美约 19% 的 300 公顷的农场将 GPS 利用到耕作与管理中。
2000s	1900 年时美国 41% 的劳动力都被雇佣于农业发展，这个数据在 2000 年剧减为 1.9%。1890 年时收割 5 英亩玉米需要 35-40 小时，如今收割等量的玉米只需 2 小时 45 分钟。
当今	从 1993 年到至今，精准农业已被美国 20% 的耕地，80% 的大农场采用。根据美国普渡大学的研究，在美国有 60% 的农民都应用精准农业技术。
未来	由于监控需要强健的基础设施及资源，精准农业目前还只被大型公司应用；然而 IBM 研究员设想未来小型公司也可利用移动设备和社交媒体来最大程度优化他们的农业发展。

资料来源：中信证券研究部根据相关资料整理

从 1993 年到至今，精准农业已被美国 20% 的耕地，80% 的大农场采用。根据美国普渡大学的研究，在美国有 60% 的农民都应用精准农业技术。近五年来，美国精准农业的 GPS 系统的需求增加。例如，美国雷文工业（NASDAQ: RAVN）是一家总部位于美国南达科塔州的公司，1956 年成立，为美国太空项目制造高空研究热气球。目前公司有三块业务如下：1) 精准农业部门：提供农业生产的 GPS 系统，该系统具备无线技术，可进行田间电脑监控、播种机和灌溉系统精确操作等。2) 工程薄膜部门。3) 高空气球部门，供应气象气球等。

从 2008 年至 2013 年，雷文工业的精准农业部门收入复合增长率达到 16%，显著高于其他两个部门。

图 75: 雷文工业精准农业部门增长快(百万美元)



资料来源: 雷文工业公司公告, 中信证券研究部

图 76: 雷文工业农业生产 GPS 系统



资料来源: 雷文工业公司公告, 中信证券研究部

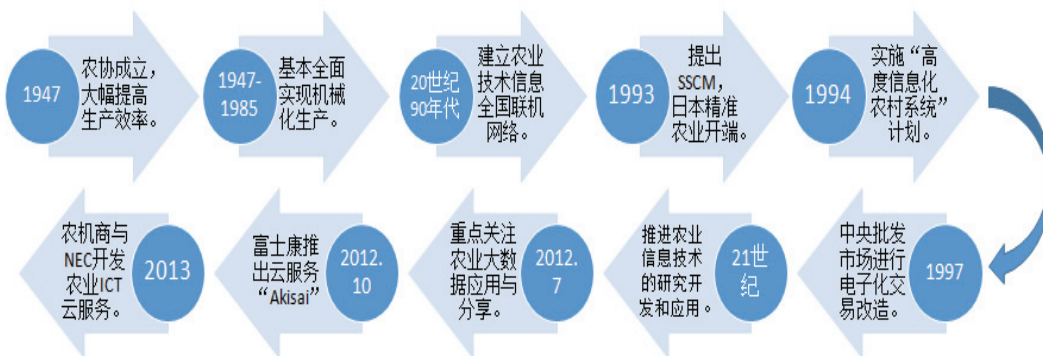
由于美国、加拿大等农业大国其农业资源丰富, 除了处于减轻劳动力的考虑外, 对单位产出提高的要求不高, 因此, 尽管技术和设备允许, 但这些发达国家在土地产出效率方面的商业化应用较少。

日本精准农业的发展

日本精准农业的发展, 离不开政府政策和行业协会的共同作用。在 20 世纪 50 年代, 日本首先重置了农业组织结构, 通过土地改革将战前长期存在的地主农业和租佃制农业完全解体, 推行以家庭经营为主的小农场 (平均规模 1.3 公顷), 促进了精耕细作农业的发展和劳动生产率的提高。与此同时, 日本农业机械也进入起步阶段, 尤其是 50 年代中期, 日本矿业发展迅猛, 带动农业人口向工业和其他产业部门的转移, 农业人口减少导致农业机械化的要求更强烈。

1960 年代, 日本制定《机械工业振兴临时措施法》, 并开始实施农机补贴政策, 促进了农机制造业大发展, 新型、适用的农业机械不断涌现。步入 80 年代, 日本农机由快速增长期发展至饱和期后, 行业便进入多样化发展期, 开始追求配套作业和高效省力的复合型农机。

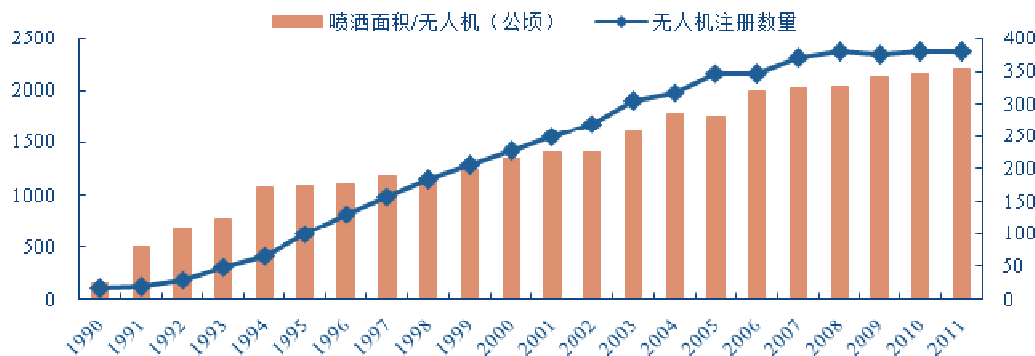
图 77: 政策和行业协会共同推进日本精准农业的应用



资料来源: 中信证券研究部根据相关资料整理

与此同时, 日本精准农业的发展离不开富士通、雅马哈 (Yamaha)、NEC 等大型高科技企业对相关设备和系统的研发推广。例如, 在雅马哈公司于 1987 年生产出世界上第一台农用植保无人机 (R-50) 之后, 经过近三十年的发展, 目前日本已拥有约 2500 架已经注册的农用无人机, 成为世界上农用无人机喷药第一大国, 且施药已占总施药面积的 50% 以上。

图 78：日本无人机注册数量及单机对应防虫剂喷洒面积



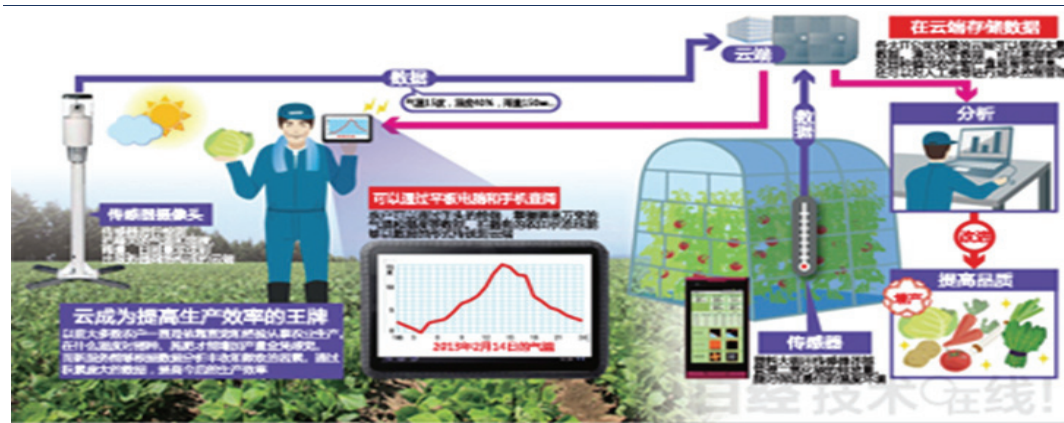
资料来源：AUVSI，中信证券研究部

实际上，日本政府于 1994 年便开始实施“高度信息化农村系统”的计划，推广农业技术信息服务全国联机网络，借助互联网把大容量处理计算机和大型数据库、气象情报、高效农业生产管理、个人计算机用户等联结起来，也为日本精准农业的发展奠定了基础。

发展至 21 世纪，日本加快了信息化建设步伐，政府制定《21 世纪农林水产领域 IT 战略》，决心在短时间内建立和完善农村信息化技术体系、以及推进农业领域信息技术的研究开发和应用。2012 年，日本总务省 ICT 基本战略委员会又发布了《面向 2020 年的 ICT 综合战略》，使农业经营体共享经过积累并分析的农业现场的相关数据及新技术。

如今，日本部分地区已开始利用云和大数据进行农业生产。最具代表性的是富士通公司于 2012 年推出的云服务“Akisai”，其可通过互联网链接传感器和照相机，对农场的气温和日射量、农作物的图像、作业成果等数据在云环境中进行管理。农户亦可通过智能手机或平板电脑，与多个农户和农业指导员共享信息，对比历史记录和市场需求等，实现有效经营。就像日本富士通和某农业企业合作进行的生产改革，使其卷心菜增产近 30%。此外，食品加工和餐饮企业也能够利用 Akisai 实现质量管理和采购的稳定性。

图 79：互联网技术已运用在日本农产品产业链上



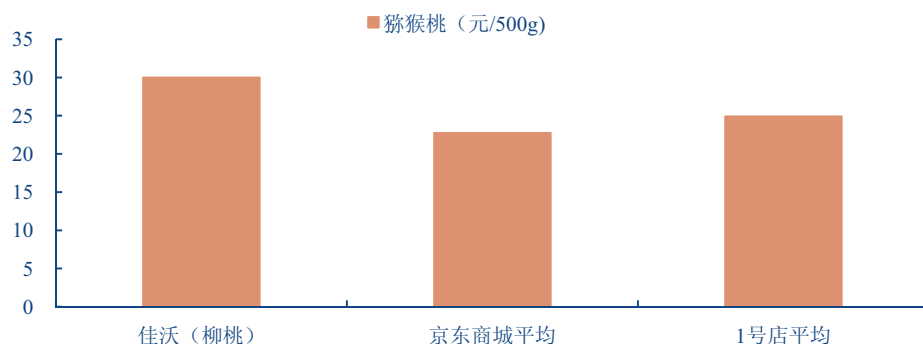
资料来源：日经技术在线，中信证券研究部

美国和日本智慧农业的产业化都是开始自 90 年代初期（美国至今有 60% 的农民都应用精准农业技术，近五年来需求加快增长；同时美国生鲜电商产业日益发达），尽管两国的农业基础不同（日本人多地少，美国人均耕地面积大），但总结其经验，发展智慧农业的基础是：1、生产规模化；2、农业机械化率快速提高；3、信息技术与农业机械相结合。目前，我国土地的规模化正在推进，综合机械化率达到 53%，局部地区已经具备智慧农业发展的条件。我们判断，由于基础设施差异、农业规模的差异等，未来 20 年，我国智慧农业将呈现

结构化发展，土地规模化程度高的地区，及有品牌、高品质的农产品将先行，并享受高于市场水平的利润率。

例如，联想进入农业领域，其突破口是有品牌的高端水果，其在青岛的蓝莓基地采用的精准化的生产模式，与华宇软件构成战略合作，尽管信息设备与软件的投入增加了种植成本（目前由于战略合作，基本无成本），但是由于产品品质可控（高品质产品的获得由后期筛选，转变为生产期控制），适合于定位高端消费群体，进而提高了产品附加值。

图 80：佳沃农业产品享受品质和品牌溢价（元/斤）



数据来源：相关公司网站，中信证券研究部

智慧农业将升级组织模式

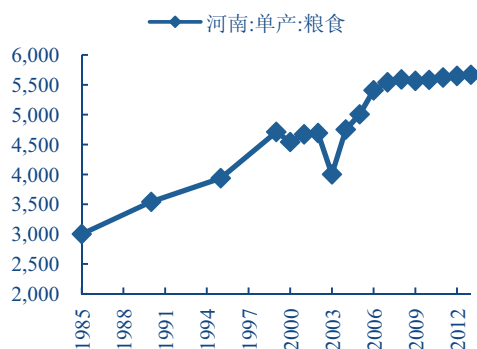
智慧农业通过三条路径提升农业效益

保障粮食安全是我国长期坚守的战略目标，无论是从政治上还是从农业转型的经济规律而言，都要求我国农业的生产效益逐步提高，来保障农业生产的积极性。

农业的生产效益由农产品价格、劳动力生产效率、土地产出效率三个因素来决定。过去 30 多年，为了提高农业生产效益，我国农业投入、生产方式、组织模式的变化无不是从这三个方面来影响农业生产。机械设备的使用是农业发展的第一次革命，它很大程度的解放了劳动力，实现了劳动效率的提升；生物技术进步为农业带来了第二次革命，激发了土地产出潜力，提高了土地的单位产量；而信息技术应用于农业，推动了农业发展的第三次革命，使得精准农业的生产模式出现，同时互联网的普及改变了农业商业模式。

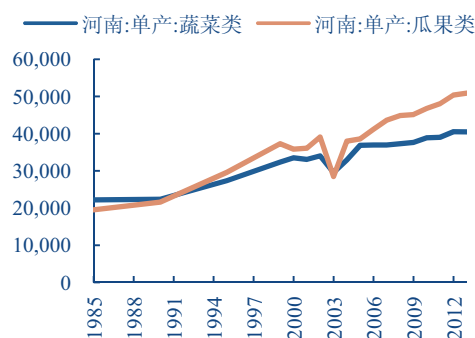
1、提高土地产出效率是我国传统农业发展时期的首要目标。过去 30 年，我国在种植业生产中投入了大量的化肥、农药，也使用了大棚、农田水利、增加农业基础设施建设等方式，来提高土地的单位产出。养殖行业同样投入了工业饲料，采用圈养等密集养殖方式来提高生产效率。

图 81: 粮食单产边际提高空间缩小 (公斤/公顷)



数据来源: FAO, 中信证券研究部

图 82: 蔬菜、瓜果单产提高压力提升 (公斤/公顷)



资料来源: 农业部, 中信证券研究部

当这些传统投入的边际效益下降, 生物农业逐步替代化学农业, 高产、高抗、适应于机械化的种子、环保性的农资产品需求增加, 同时土壤环境监控手段、测土、滴管等技术的应用将成为主流。

2、劳动力生产效率提升, 是伴随着农村劳动力转移、机会成本上升后, 出现的新的要求。传统农业所依赖的劳动密集投入, 在农业走向转型的过程中显得矛盾突出, 因而在 90 年代末, 我国曾一度出现搁荒、弃田的现象。

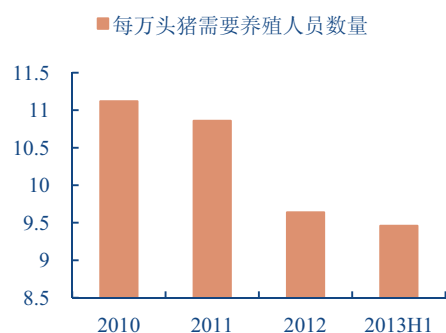
劳动生产效率的提升, 首先是生产劳动时间的缩短及生产管理水平提升。传统农业向现代农业转型的初期, 粮食播种、收割机械普及率逐年提高, 田间劳动的强度降低而效率提高, 但在很多环节仍然依赖生产者的经验, 或者人工劳作 (比例药物喷施、饲料喂养等), 这是我国农业当前所呈现的特征。当现代农业转型进入加速轨道后, 智能机械、信息化技术 (农业数据搜集、物联网)、卫星监控、农业气象预测等多元化、信息化的手段将越来越多的应用到农业生产环节中, 劳动力将进一步从繁杂、粗放的劳动模式中解放出来。

图 83: 农用无人机在进行农药喷洒



资料来源: 中国农机网
文章链接: 中国农机网
<http://www.nongjx.com/news/detail/45355.html>, 中信证券研究

图 84: 牧原股份养殖人员效率提升



资料来源: 公司公告, 中信证券研究部

劳动生产效率的提高, 除了通过直接降低劳动时间和强度, 还包括农业决策的准确性。具体而言, 何时喷洒农药、施用何种配方的肥料、如何预防动物疫病和及时治疗, 这些决策的准确性会影响农业生产成本的高低, 或者劳动产出的高低。我们所讨论的智慧农业中, 这些问题均将通过大数据分析、农业气象预测、疫病远程诊断等, 指导农业决策。因此, 当信息互联网技术渗透至农业后, 农业服务的范畴将从简单的技术指导, 扩大到包括管理指导、诊断、预测、大数据分析、提供信息交互平台等。

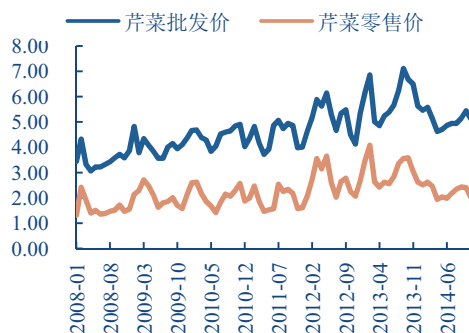
3、智慧农业将减少流通环节的交易成本，进而影响农民的销售价格。我国农产品价格制度经历了从政府调控向市场化机制为主导的转变。具体而言，新中国成立至 1991 年，为了支持国内工业的发展，以农养工的国家战略下，农产品价格被人为的压低；1992 年开始实行保护价与最低收购价格制度，以提高农民生产的积极性，保障农民收入。但此后，多数非粮食作物的农产品价格逐步放开市场化定价；2014 年农产品目标价格制度出台，我们农产品价格体系市场化程度料将进一步提高。

表 22：我国农产品价格制度的改革

时间	农产品价格制度	具体内容
1949~1952	牌价与市场价并存	由于商品严重缺乏，在价格形成方面，实行牌价与市场价格并存，以牌价为主导。
1953~1985	购统销制度	我国确定“以农养工”高速发展工业化的经济发展战略。从 1953 年我国开始对农业实行统购统销政策，原来牌价与市场价并存的局面逐步为单一的计划价格所取代。
1985~1991	农产品价格双轨制	从 1985 年起，价格形成机制改革快速推进，进一步放开农产品价格中的国家定价，对一些农产品运用国家指导价进行管理。粮食取消统购，实行合同定购。我国开始对农产品价格实行双轨制。
1992 至今	保护价与最低收购价	1992 年，粮食购销价格逐步放开。1998-2003 年，我国开展对粮食实行保护价收购。2004 年，我国出台粮食最低收购价政策。

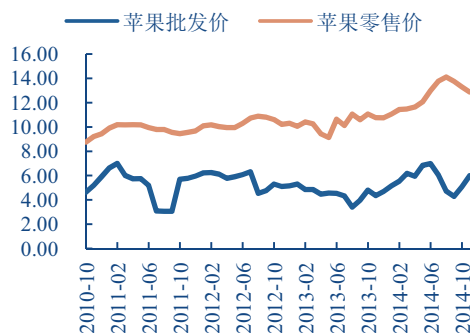
资料来源：中信证券研究部整理

图 85：蔬菜流通环节占终端价 50%（元/公斤）



资料来源：wind，中信证券研究

图 86：水果流通环节占终端价 40%以上（元/公斤）



资料来源：wind，中信证券研究部

但农产品储存难度大、生产主体分散、农产品供需信息不对称，往往导致农产品的销售要经过中间商，再进入收储或下游企业，流通环节形成了农民销售价格与终端零售价格的剪刀差。农产品电商、或农产品销售 O2O 模式的出现，将分散的农户直接纳入电商仓储，缩短了流通链条，减少了农民的交易成本，将使农民的销售价格得到提升。

我们认为，智慧农业从生产模式（精准农业）、商业模式两个方面改变传统农业。生产模式上，精准农业利用空间和信息化技术，实现定位、定时、定量地实施一整套现代化农事操作与管理，提高劳动生产效率和土地生产效率；同时互联网及互联网思维将农业商业模式改变，农资平台与农产品电商，降低交易成本。智慧农业能够通过三个因素（劳动生产效率、土地产出效率、农产品交易成本）来提高农民收益，因而将会成为未来中国农业走向。

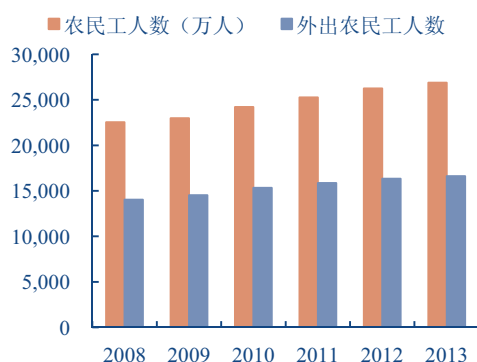
升级组织方式——平台型农企+适度规模生产

保障粮食安全目标，要求农业生产效益保持提高趋势。中国农业进入转型加速期，以规模化为主要特征，催生了对农资和农业服务需求的极大提升，因此为智慧农业的发展提供了可能性。随着信息技术向农业渗透加快、农业相关制度改革落地，智慧农业也改变了农业的组织模式（或商业模式）。

美国等国家凭借信息技术优势、规模农场的农业经济基础，智慧农业的普及率逐步提高。我们判断，中国智慧农业的模式将是“平台型农企+适度规模生产”的模式，而平台型农业企业将提供农资销售（电商渠道）+闭环服务（从农资提供、精准生产、到产品收购代销）+实时响应（信息交互、技术指导）+金融支持（基于大数据资信评估）。

中国的农业起步于分散的小农经济模式，随着工业发展进入中后期，农村劳动人口向城市转移加速。但在保障国家粮食安全的战略目标下，中国的农业仍然面临着两个关键的约束：1、人均农业资源（如土地、林地、水面）相对紧缺，供应有限和需求增长导致供需呈现偏紧格局；2、农业人口多。农业部门和工业部门之间的回报率波动将吸引劳动力的流动，工业进入中后期后，农业的回报率将逐步上升，同时工业、服务业对农村人口的吸收能力边际上将经历由强到弱，劳动力的转移速度将下降，甚至逐渐出现回流农业的情况。

图 87：我国农民工人数逐年增加（万人）



数据来源：wind，中信证券研究部

图 88：农民工月收入持续增加（元）



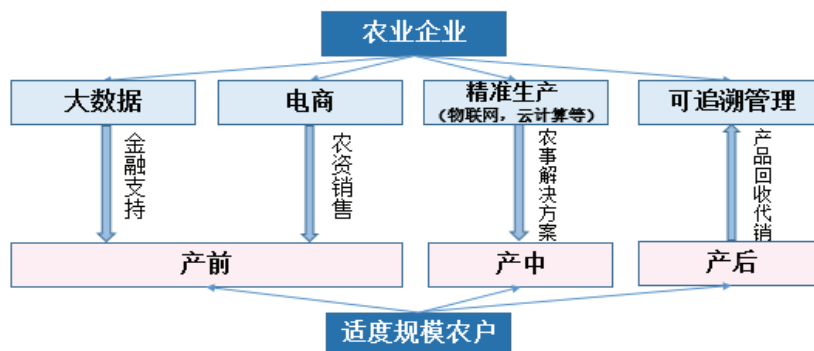
资料来源：国家统计局，中信证券研究部

因此，土地资源紧缺、农业劳动力人口数量大，决定了我国的农业生产的基本单位将是适度规模的家庭农场，而不会是类似美国的大农场。这将是我国从事种植、养殖生产环节的基本主体。我们认为，适度规模的确定，是根据在既定生产条件下（假定设备、机械、农资产品的有效投入后），最具管理经济性的规模，具体而言，种植业的适度规模大约在 50-100 亩/户（注：以两口之家为每户单元，不同地区条件适度规模存在差异），如果超过 200 亩/户，通常就会感到力不从心。

但信息技术、互联网思维，将带来农业的组织模式变化，平台多数的农业公司将不再从事生产环节，而将提供“农资+农业闭环服务平台”。而在子产业链中产值最大、周转最快的、对产出起主导作用的投入品企业，将成为服务平台的主导者。

例如未来的养殖行业，一类主体是工厂化的养殖企业，他们自身形成一个闭环，饲料自配、外购疫苗、种猪，最后养殖育肥和外销；但更多的是适度规模的养殖户，养殖投入品（饲料、兽药、种猪）中产值最大、周转最快的是饲料企业，因此饲料企业将成为养殖户的组织和服务的平台，饲料企业不但销售饲料、还会引入种猪、疫苗产品，为养殖户提供合适的疫苗、种猪、饲料；提供生产过程中的养殖技术服务、疫病监控、诊断、治疗服务；提供养殖后的收购服务；同时还会提供金融信贷和余额管理服务。

图 89: 平台型农企+适度规模的生产模式



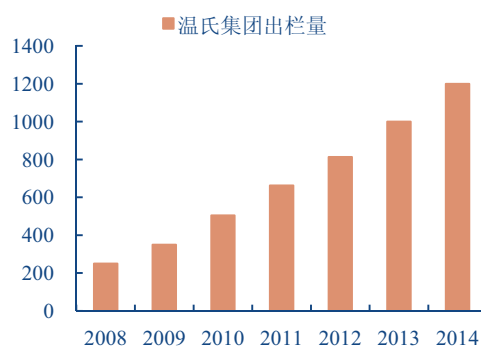
数据来源：中信证券研究部根据相关资料绘制

而这些服务的实现是依托信息技术得以实现，例如，利用信息化系统设计养殖整体解决方案，按预定程序完成农资供给和产品回收的流程；利用物联网技术，远程诊断生猪进食量是否异常下降，以预警可能存在的身体异常；利用电商平台提供农资的交易、结算；利用软件，对生长过程参数进行管理和分析，以指导生产；利用与养殖户交易、库存财务管理等形成的大数据，作为资信评价的依据；此外，可以利用信息化实现及时反馈。

广东温氏集团和大北农是利用信息化，向平台型公司转型较早的企业。尽管两家公司切入点不同（温氏集团从养殖入手，大北农从饲料销售入手），但是共同点是在信息化建设方面走在了行业的前列。

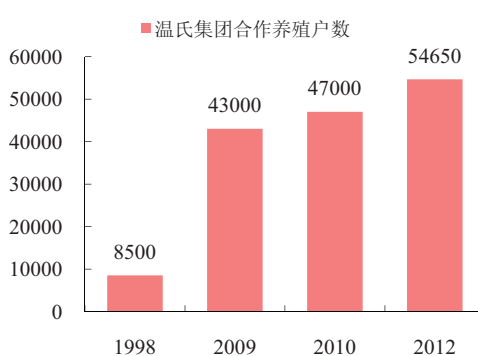
广东温氏集团：标准化养殖方案+信息化。温氏集团创立于 1983 年，涵盖养殖、饲料加工、兽药的大型现代化、信息化的农牧企业。成立之初，上市肉鸡数量仅为 8000 只。目前已在全国 23 个省（市、自治区）建成 160 多家一体化公司。2013 年，集团上市肉鸡 8.48 亿只，肉猪 1013 万头，肉鸭 1472 万只，总销售收入 352 亿元。预计 2014 年集团总销售收入 430 亿元，上市肉猪量可能达到 1200 万头。

图 90: 温氏集团生猪出栏量逐年增加 (万头)



数据来源：公司网站，中信证券研究部

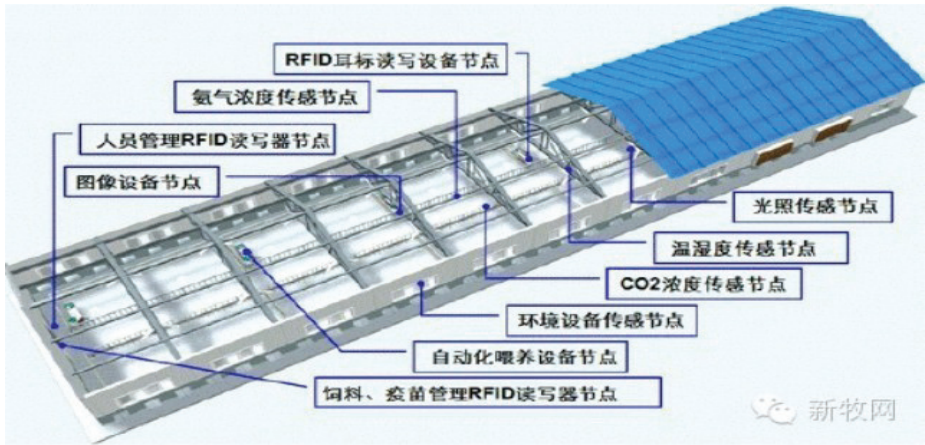
图 91: 温氏集团合作养殖户数量增加 (户)



资料来源：公司网站，中信证券研究部

温氏集团以“公司+农户”模式著称，为农户提供技术、饲料、防疫等服务，并利用自己的销售渠道代农户销售成鸡和活猪，并在每个环节收取费用。公司之所以能够实现快速的扩张，除了公司文化等软实力的因素，还因为公司利用信息化手段，将工业领域的标准化大生产模式移植到农业生产过程，实现了对数以万计合作农户的标准化管 理。温氏从 1991 年就开始信息化工作，至今已有 23 年的经验积累，有 300 多栋栏舍安装了物联网系统。

图 92：温氏集团信息化猪场图



数据来源：新牧网，中信证券研究部

具体来说，农户养殖流程的每一个环节都实现了信息化管理，技术员现场使用 PDA 手持终端进行实时信息化管理，农户所饲养的每一批肉猪、肉鸡都建立了完整的数据档案，每一批肉鸡(肉猪)的饲料领取时间、喂养食量、出栏时间、疫苗时间，等等信息都全部上收至总部数据中心。如果技术员在现场发现了不符合养殖标准的地方，即可用 PDA 拍照上传，用于对农户养殖水平的打分评估，并直接与农户利益相联系。此外，温氏集团在每一个鸡舍(猪舍)内都安装了 RFID 芯片，可以监督和支持养殖农户。利用信息中心的大数据，建立了猪价判断模型，以指导决策；并且利用物联网实现采集环境数据、自动喂料等。

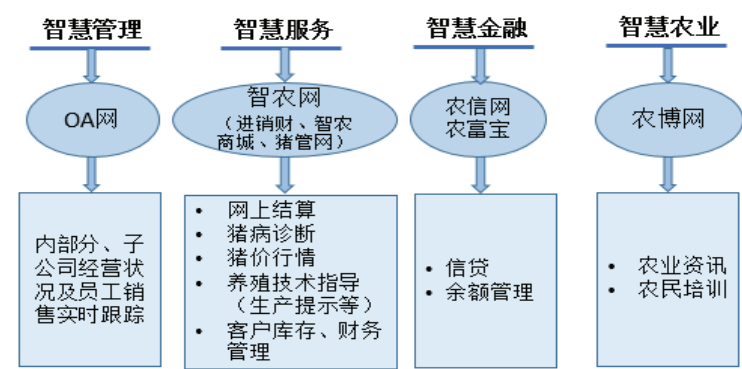
表 23：温氏集团猪舍物联网应用

用途	具体内容
采集环境数据	可以采集温度，湿度，氨气，光照共 4 个指标，随时监测环境状况，并作为追溯备用
自动化设备监控	通过操作面板集成包括风机、自动喂料，自动清粪、电箱等，并采用视频、软件控制。如果有异常，能够第一时间推送客户端。
智能工作模式	将生产作业流程注入系统，风机随温度变化控制开关数量，自动喂料系统系统自动输送，刮粪机定时启动。以前 5、6 个人养殖 1000 头猪，现在一个人可以养 1000 头猪。

资料来源：中信证券研究部根据调研信息整理。备注：据了解，新建栏舍加入物联网控制系统大概 1.5 万元/栋。

大北农（002385）：农资电商+即时服务+互联网金融。智慧大北农是公司三大战略（平台战略、智慧大北农、农业高科技）之一，也是平台战略的重要依托。大北农的平台战略是指通过将员工、客户视为共同发展的合作伙伴，为其提供创业发展理念、产品、技术、经营管理方式、信息化建设、资金支持等综合服务，将公司转变成为员工、经销商提供发展及创业服务的平台。

图 93：大北农的智慧大北农战略



数据来源：公司网站，中信证券研究部

而平台战略背后是互联网、物联网、云计算等技术，将公司的各个组成部分、员工、客户融合在一起，并实现高效平台化的管理和客户服务。智慧大北农分为智慧管理、智慧服务、智慧金融和智慧农业。1、智慧管理，以 OA 系统为核心，通过移动终端 OA 通，实现员工实时通讯和业务数据的即时跟踪。2、智慧服务，面向经销商，主入口是智农网，包括网上交易（智农商城、进销财）和客户技术服务管理（猪管网）等系统。3、智慧金融，是以农信网为平台（包括农富宝、农富贷、农付通），为客户提供融资和理财服务，利用交易和信息服务平台形成的大数据，作为信用评价依据。4、智慧农业，主入口是农博网，提供农业资讯和关键数据（行情宝、猪病通），以及建立交流社区。

图 94：大北农向平台型公司发展



数据来源：公司网站，中信证券研究部

图 95：大北农智农通界面



资料来源：公司网站，中信证券研究部

我们判断，未来随着公司产品和服务的丰富，和信息技术的有效开发利用，公司将形成面向养殖户，提供种猪、饲料、疫苗等农资产品，同时提供养殖技术指导、信贷理财、生猪代销代运、母猪托管、市场信息等闭环平台。目前，公司猪管网已经覆盖了近 40 万头母猪，预计未来 3 年有望覆盖 500 万头；经销商在网上订货占比达 90%左右；农富宝存量资金约超过 10 个亿。

对于种植业而言，农资类企业将成为田间管理的服务商，与种植户形成“适度规模家庭农场+现代田间管理服务”的商业模式，同样这种模式也是基于互联网、物联网、云计算技术及互联网思维对农业的影响。

目前，我国部分地区自发流转后，一批 50-100 亩种植户出现，他们对土地经营管理服务的需求在日益提高。另外有些留守老年人（60 岁左右）对土地经营已是有心无力，土地托管经营的商业模式由此产生。这些受托企业每年收取农民 700-1000 元/亩的托管服务费（覆盖了双季种植的全要素投入费用），净利润可达 200-300 元/亩。

在中国，有两类企业具备田间管理服务能力，一类是拥有大量农工的农垦企业，这些农工田间管理经验丰富，且比普通农民更具组织纪律性；另一类是种子企业，他们最清楚如何配合“良法、良态”，使自己重点推广品种的大田表现达到最佳状态。目前这些投入还局限于农业机械与农业技艺的应用，但未来田间管理服务，将包括精准农业的生产方式（精细化生产+实时监控+数据分析基础上的决策）、电商的销售方式、互联网金融、及闭环服务（提供种子、化肥、农药、和农作物的收购代销）。

行业风险提示

自然灾害和养殖疫病的风险

极端天气导致的温度、湿度、日照的变化，可能对作物生长造成不利影响，从而影响到公司的正常经营。突发性气象灾害及疫情不仅给农户造成直接的经济损失，而且也有可能挫伤终端消费的需求，进而影响到产业链加工环节的生产需求。

企业研发失败的风险

精准农业设备和系统属于高科技产品，其快速发展依赖于相关企业持续的研发投入，如果企业研发失败，将会对企业的资金成本和时间成本造成压力，而且可能会影响到公司的产品储备和正常经营。

政策低于预期的风险

农业和高科技行业的发展，以及新型业务模式或产品的推广，均离不开国家相关政策的扶持，如果未来政府的支持力度减弱，将导致行业增速放缓，并危及相关企业的经营情况。另外，文中提及的国企或农垦改革同样离不开国家政策的推动，若改革政策的实际落实情况低于预期，也会影响到相关企业的发展节奏及盈利预期。

行业评级及投资策略

维持行业“强于大市”评级

智慧农业的变革在于生产模式和商业模式。从生产模式方面，互联网、物联网、云计算等技术应用于农业生产的动植物生长监控和环境监控、智能农机操作、大数据采集分析，构成精准农业的农事管理模式，提高了农业生产的可控性，兼顾产量与质量；并提高农业决策的准确度。从商业模式方面，基于大数据、互联网思维的农业综合服务开放式平台将替代单纯的分散农资销售。预计智慧农业的组织模式将演变为，平台型农业企业（提供闭环服务）+农民适度规模生产。

此外，农业改革（国企改革、农垦改革、土地制度改革等）进一步夯实了智慧农业的发展基础，将促进市场化、土地规模化、企业运作现代化。

我们判断，智慧农业将通过提高劳动生产效率、土地生产效率、降低交易成本，增加农业生产效益。未来 20 年，我国智慧农业将呈现结构化发展，土地规模化程度高的地区，及有品牌、高品质的农产品料将先行，并享受高于市场水平的利润率。

而从当前农业周期性而言，农业景气度处于上行周期，预计养殖、饲料、疫苗、种子等子产业的盈利将环比改善，同比显著增长。因此，综合长期向好趋势和短期周期性，我们维持行业“强于大市”的投资评级。

推荐研发领先、信息化布局早及存在改革预期的标的

我们认为，信息技术成为推动农业转型的新动力，推动智慧农业的发展。智慧农业推动农业生产模式由经验的、劳动密集型，转为精准化、可控度高的技术密集型；推动农业商业模式向“适度规模生产+平台型农业企业”合作模式转型。在这个逻辑下，我们中长期看好三类企业：

1、适应信息化发展、逐步尝试提供闭环服务平台的农业企业，如大北农、牧原股份、登海种业、金宇集团、海大集团、圣农发展、新希望、雏鹰农牧等。

2、受益于改革，可能存在加速转型的企业，如农发种业、中牧股份、顺鑫农业、中粮屯河等。

3、顺应智慧农业的发展趋势，产品向农业布局早的相关产业的公司，如农业金融、农业机械、计算机、生鲜电商等。

重点公司推荐

登海种业（002041）：政策催化、景气向上，公司业绩与估值双升

登海系品种优势凸显，2014/15 预收款或同比增长 40%。我们调研了解到，由于去年夏季干旱期间，登海系列品种的特性凸显，大田优势非常突出，受到种植户的青睐；同时，先玉 335 的大田表现也非常优秀，其品种和营销领先优势并未泯灭。根据过往销售经验判断，农户间口碑传播及经销商积极的反馈，或使新赛季预售形势喜人，截至去年 12 月上旬，预计公司 2014/15 销售季整体的预收款有望同比增长 40% 以上。其中，本部产品的预收款或将超过 50%，而登海先锋预收款或同比持平。

本部产品前景乐观，推广面积将逐年递增。根据本部产品出色的大田表现，加之目前尚无强劲的对手，登海未来几年的推广面积有望逐年递增。预计 2014/15 销售季登海 605、618 的推广面积将分别达到 1500、250 万亩，对应同比增长 36%、92%。而未来 2-3 年，登海 605 的潜在推广面积或达 3000 万亩，较目前仍有 170% 的增长空间。同时，登海 618 作为新品种，中长期也将形成新的增长极，公司本部品种主导业绩的时代已经到来。

丰富的产品梯队将支撑公司扩张规划。公司于 2014 年先后在北京、东北、山西和山东等 6 省市布局分公司，其中北京登海已正式运营一年左右。公司有意在 3 年内打造分公司成为全国育繁推一体化的种企，为公司新增绿色通道，加速新品审定并丰富产品梯队，可见公司加速改革的决心。目前来看，公司已有 4 组，合计近 60 个品种进入绿色通道，其中包括针对吉林等省市的产品储备，将支撑公司未来在东北等玉米主产区的扩张计划。

政策风口期，叠加景气向上，公司业绩与估值双升。12 月 23 日中央农村工作会议公布 2015 年一号文件主题，强调加快推进农业现代化，引导土地经营权有序流转，发展农业适度规模经营，将中长期利好种植业规模化发展，种子等高质高效投入品将持续受益。另外，新《种子法》有望于 2015 年 4 月上报全国人大常委会审议，预计修订案通过后，我国将形成更加符合市场化发展趋势的原始材料及其创新材料的保护机制。我们认为，行业进入政策密集风口期，叠加行业供给下降、景气向上，公司面临业绩与估值双升的机遇。

风险提示：库存压力不减；自然灾害；制种遭受损失；推广面积大幅下滑。

维持“买入”评级，目标价 45 元。本部品种登海 605、618 等优势突出，或拉动 2014/15 预收款同比增长 40%；储备品种有望陆续推出，支撑公司在东北等玉米主产区的扩张计划；政策风口期，叠加行业景气向上，公司呈现业绩和估值双升的机遇。我们认为，公司本部产品将主导业绩增长，且成长趋势清晰，维持公司 2014/15/16 年 EPS 为 1.10/1.37/1.76 元的盈利预测，进入新销售季，行业面临估值切换，给予公司 2015 年 35 倍 PE，目标价 48 元。

表 24：登海种业盈利预测表

项目/年度	2012	2013	2014E	2015E	2016E
营业收入（百万元）	1,171	1,505	1,693	2,138	2,586
增长率 YoY（%）	1.55	28.58	12.45	26.32	20.95
净利润（百万元）	258	338	388	482	621
增长率 YoY（%）	11.00	31.00	14.96	24.06	29.01
每股收益（元）	0.73	0.96	1.10	1.37	1.76
毛利率（%）	59.34	59.13	57.10	56.46	58.92

项目/年度	2012	2013	2014E	2015E	2016E
净资产收益率(%)	12.29	13.02	12.10	12.11	12.51
PE	48	37	32	26	20
PB	5.9	4.8	3.9	3.1	2.5

资料来源：中信数量化投资分析系统

注：股价为 2015 年 1 月 20 日收盘价

大北农（002385）：饲料经营拐点已现，业绩连续超预期在望

三季度收入符合预期，净利润超预期。前三季度，公司实现收入 131.94 亿元，同比增长 18.4%，归属上市公司净利润 4.39 亿元，同比下滑 1.85%，对应每股收益 0.27 元。2014 年 Q3，公司收入增速 7%，净利润增速达 21.31%。公司预计 2014 年实现净利润增长 0-30%，对应每股收益约 0.47-0.61 元。

行业景气催化公司经营拐点显现。饲料是养殖业的后周期行业，养殖业效益好，饲料销量增长、产品结构升级可期。本轮周期，养殖效益于今年 4 月份触底回升，全国饲料销量环比数据于今年 9 月明显上升。而公司今年第 3 季度利润增速超过收入增速的现象，是继 2011 年第 3 季度全国猪价见顶，大北农利润增速于 2012 年第 1 季度低于收入增速之后，首次出现经营拐点信号。预计公司未来 3-4 个季度，业绩连续超预期概率大。

经营表现展望：高端产品销售超预期，单吨饲料费用下降。我们认为，同品类饲料产品年化毛利率总体稳定；饲料企业的业绩弹性，取决于产品结构和费用控制。与很多大猪料主营产品不同，乳猪料贡献大北农 70%左右的利润；行业景气上升期内，公司吨费用的控制力更强。公司产品高端，费用可压缩空间大，业绩弹性大，是饲料板块中的早周期标的。

公司治理优秀、产业理念先进，公司长期价值突出。饲料企业的核心竞争力在于管理和营销。大北农文化认同和激情营销是关键，这种模式的本质是对员工积极性的无限挖潜。同时，公司在种子、疫苗板块，做出了着眼长远的战略布局，虽然当期净利润贡献累计仅 2 亿元左右，但其战略高度，非一般企业所能及，未来潜力巨大。我们认为，除经营本身以外，公司正在执行并持续升级的战略，也值得投资者回味、重视。

风险因素：原料价格波动、自然灾害和疫病、高端料销售低于预期。

维持“买入”评级，目标价 20 元：饲料行业景气将回升，公司差异化竞争优势突出，是顺周期最优饲料龙头，根据三季报数据，公司经营拐点已经出现，且未来 3-4 个季度经营的环比数据，有望加速、超预期增长。维持公司 2014/15/16 年 EPS 为 0.59/0.85/1.17 元的盈利预测，维持“买入”评级，目标价 20 元。

表 25：大北农盈利预测表

项目/年度	2012	2013	2014E	2015E	2016E
营业收入（百万元）	10,640	16,661	21,251	28,853	37,509
增长率（YoY）（%）	35.78	56.60	27.55	35.77	30.00
净利润（百万元）	675	769	972	1,388	1,909
增长率（YoY）（%）	34.01	13.93	26.36	42.81	37.57
每股收益 EPS（摊薄）（元）	0.41	0.47	0.59	0.85	1.17
净资产收益率（ROE）（%）	15.76	14.53	15.81	18.68	20.77
PE	36	31	25	17	13
PB	6	5	4	3	3
EV/EBITDA	54	43	32	22	17

资料来源：公司公告，中信证券研究部预测

注：股价为 2015 年 1 月 20 日收盘价

金宇集团（600201）：新品陆续落地，业绩或超预期

口蹄疫疫苗竞争小，金宇具备先发优势。虽然前端毒株筛选还要靠科研院所、高校等研发资源，但公司在生产环节仍具备技术领先优势，并有望巩固其产品质量第一的地位。从规模上来看，金宇同样具备领先优势，在口蹄疫疫苗需求快速增长、公司产品受到追捧的背景下，产能上量将助推其销售迅速上量。我们认为，口蹄疫疫苗产品竞争小、市场规模大，目前仍是一片蓝海。在市场苗需求快速增长的同时，拥有先发优势、品质优势、产能优势的金宇集团将可能最为受益。

A 型口蹄疫正流行，市场空间足够大。对于金宇集团而言，其市场苗收入的增长，目前主要源于对大中型养殖场的开拓。中长期来看，随着公司产品渗透率的提升，未来规模化养殖比例的增加，以及公司产品继续下沉至 1000-9999 头的生猪规模养殖客户群，对应约 1.7 亿头生猪，合约 34 亿元口蹄疫市场苗的潜在规模。我们认为，超大型客户已分割完毕，大中型养殖场将是疫苗企业未来几年的主战场，而公司凭借先发优势、质量优势、产能优势将稳居口蹄疫市场苗龙头的地位。预计上述市场份额有望在未来 3 年内被公司逐步渗透，且假设公司占据口蹄疫疫苗市场 30% 的份额，对应销售规模为 22.5 亿元，较市场预期公司 2014 年 10 亿元的销售额，仍然有 100% 以上的增长空间，也足以支撑公司未来几年的业绩增长。

产品储备将陆续释放，市场苗利润逐步提高。综合来看，预计公司未来两年仍有 4-5 款新品种落地，并以市场苗销售为主，如果看净利率指标，招标苗一般在 25%-30% 左右，市场苗可达到 30%-35% 以上。因此，市场苗收入占比提升的同时，将顺势提升金宇集团的整体毛利率和净利率。公司作为行业市场苗的领跑者，其市场苗的收入占比将不断提升，有望在口蹄疫疫苗高增长的基础上，确保公司业绩的平均增速保持在 40% 左右。

管理层动力充足，扩张步伐稳步推进。前期公司管理层与资本市场共同出资参与定增，彰显出双方对动物疫苗市场前景的信心，以及公司对后期业绩释放的动力，通过外延式扩张，其有实力、也有意愿在短期内丰富产品储备。我们认为，公司现金充沛，外延式扩张可考虑多只标的，因此管理层或倾向于采取稳步推进的策略。

主要风险因素：新型疫病大规模流行；新产品研发不及预期；猪价涨幅低于预期等。

维持“买入”评级，目标价 60 元。未来 2 年公司在口蹄疫疫苗高增长的基础上，猪圆环、禽苗、猪伪狂犬、布病等新品料将相继落地，并有望支撑业绩平均增速保持在 35% 以上，甚至有望超预期。基于对金宇销售业绩的乐观预期，我们维持公司 2014/15/16 年 EPS 为 1.26/1.70/2.18 元的盈利预测，给予 2015 年业绩 35 倍 PE，目标价 60 元。

表 26：金宇集团盈利预测表

项目/年度	2012	2013	2014E	2015E	2016E
营业收入（百万元）	556	671	1,006	1,386	1,788
增长率 YoY%	-3.41	20.65	49.90	37.68	29.06
净利润（百万元）	130	251	353	523	671
增长率 YoY%	-12.72	92.34	40.78	47.98	28.30
每股收益 EPS（基本）（元）	0.46	0.89	1.26	1.70	2.18
毛利率%	67.37	70.64	77.00	78.68	78.83
净资产收益率 ROE%	12.10	19.57	22.64	14.62	16.40
PE	92	48	34	25	20
PB	11.1	9.3	7.7	3.7	3.2
EV/EBITDA	71	42	33	23	18

资料来源：公司公告，中信证券研究部预测

注：股价为 2015 年 1 月 20 日收盘价

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准	评级	说明
股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 20%以上；
	增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 5%~20%之间
	持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
	卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上；
行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 10%以上；
	中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
	弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含 CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

中国：本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。

新加坡：本研究报告在新加坡由 CLSA Singapore Pte Limited（下称“CLSA Singapore”）分发，并仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”提供。上述任何投资者如希望交流本报告或就本报告所评论的任何证券进行交易应与 CLSA Singapore 的新加坡金融管理局持牌代表进行交流或通过后者进行交易。如您属于“认可投资者或专业投资者”，请注意，CLSA Singapore 与您的交易将豁免于新加坡《财务顾问法》的某些特定要求：（1）适用《财务顾问规例》第 33 条中的豁免，即豁免遵守《财务顾问法》第 25 条关于向客户披露产品信息的规定；（2）适用《财务顾问规例》第 34 条中的豁免，即豁免遵守《财务顾问法》第 27 条关于推荐建议的规定；以及（3）适用《财务顾问规例》第 35 条中的豁免，即豁免遵守《财务顾问法》第 36 条关于披露特定证券利益的规定。

针对不同司法管辖区的声明

中国：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

新加坡：监管法规或交易规则要求对研究报告涉及的实际、潜在或预期的利益冲突进行必要的披露。须予披露的利益冲突可依照相关法律法规要求在特定报告中获得，详细内容请查看 <https://www.clsa.com/disclosures/>。该等披露内容仅涵盖 CLSA group, CLSA Americas 及 CA Taiwan 的情况，不反映中信证券、Credit Agricole Corporate & Investment Bank 及/或其各自附属机构的情况。如投资者浏览上述网址时遇到任何困难或需要过往日期的披露信息，请联系 compliance_hk@clsa.com。

美国：本研究报告由中信证券编制。本研究报告在美国由中信证券（CITIC Securities International USA, LLC（下称“CSI-USA”）除外）和 CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）仅向符合美国《1934 年证券交易法》下 15a-6 规则定义且分别与 CSI-USA 和 CLSA Americas 进行交易的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与 CLSA group of companies 获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当分别联系 CSI-USA 和 CLSA Americas。

英国：本段“英国”声明受英国法律监管并依据英国法律解释。本研究报告在英国须被归为营销文件，它不按《英国金融行为管理手册》所界定、旨在提升投资研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在欧盟由 CLSA（UK）发布，该公司由金融行为管理局授权并接受其管理。本研究报告针对《2000 年金融服务和市场法 2005 年（金融推介）令》第 19 条所界定的在投资方面具有专业经验的人士，且涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告的内容。

一般性声明

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许该研究报告发送、发布的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为出售任何证券或金融工具的要约，或者证券或金融工具交易的要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具的分析，本报告的收件人须保持自身的独立判断。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适用所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券 2015 版权所有。保留一切权利。