

科技的发展与粮食安全

刘石

大北农集团 常务副总裁
全国工商联农业产业商会 种业经济分会会长

中国·北京

2022.07

刘石

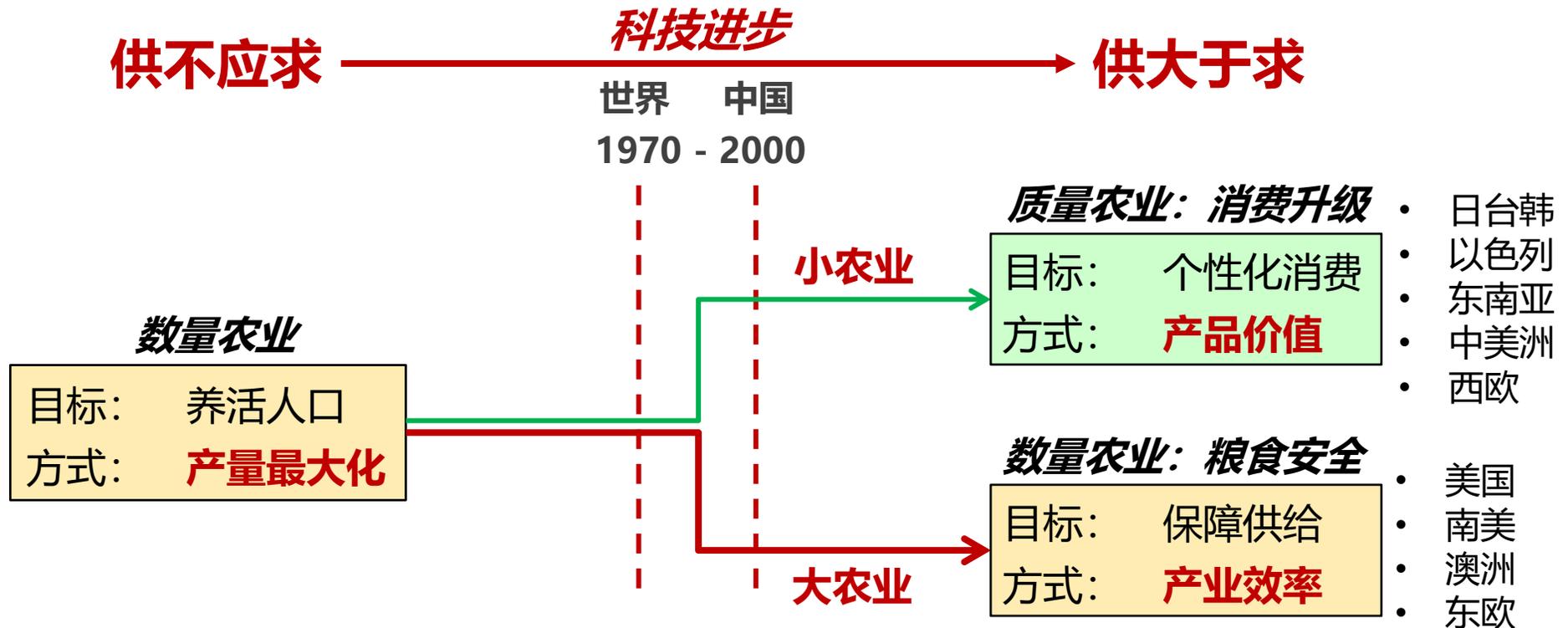
汇报内容

1. 科技进步与世界农业发展方向的演变

2. 数字农业科技及发展的三个阶段

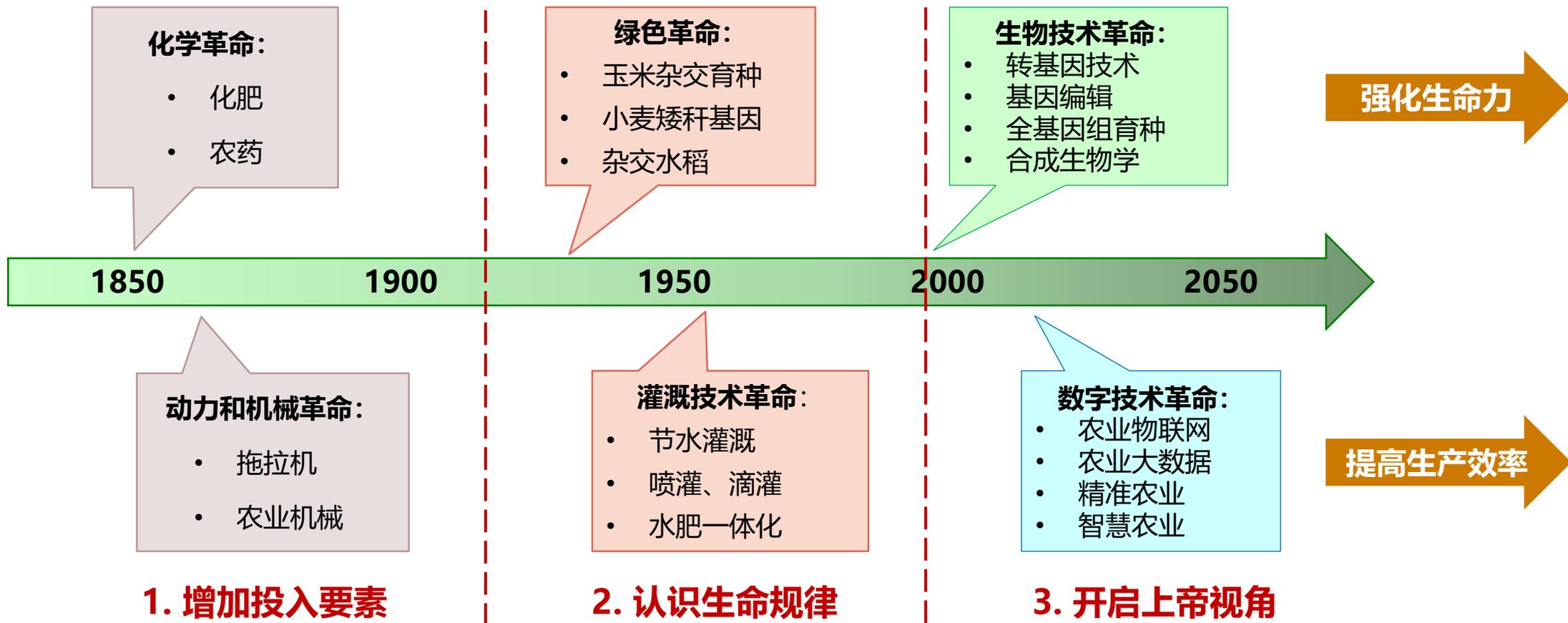
3. 生物技术及其影响力

科技进步引领世界农业发展方向的变化



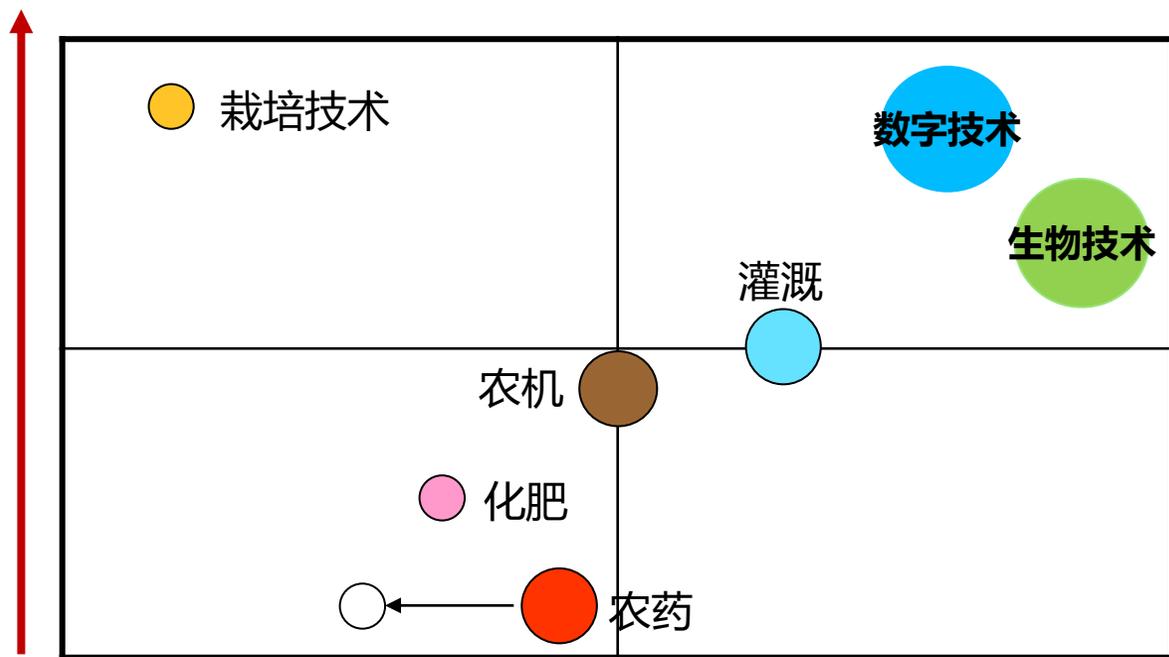
政府职责：1. **保障粮食安全**（政策主导）；2. **引导消费升级**（市场主导）

现代农业科技发展的三个阶段和两条脉络



农业科技与可持续发展

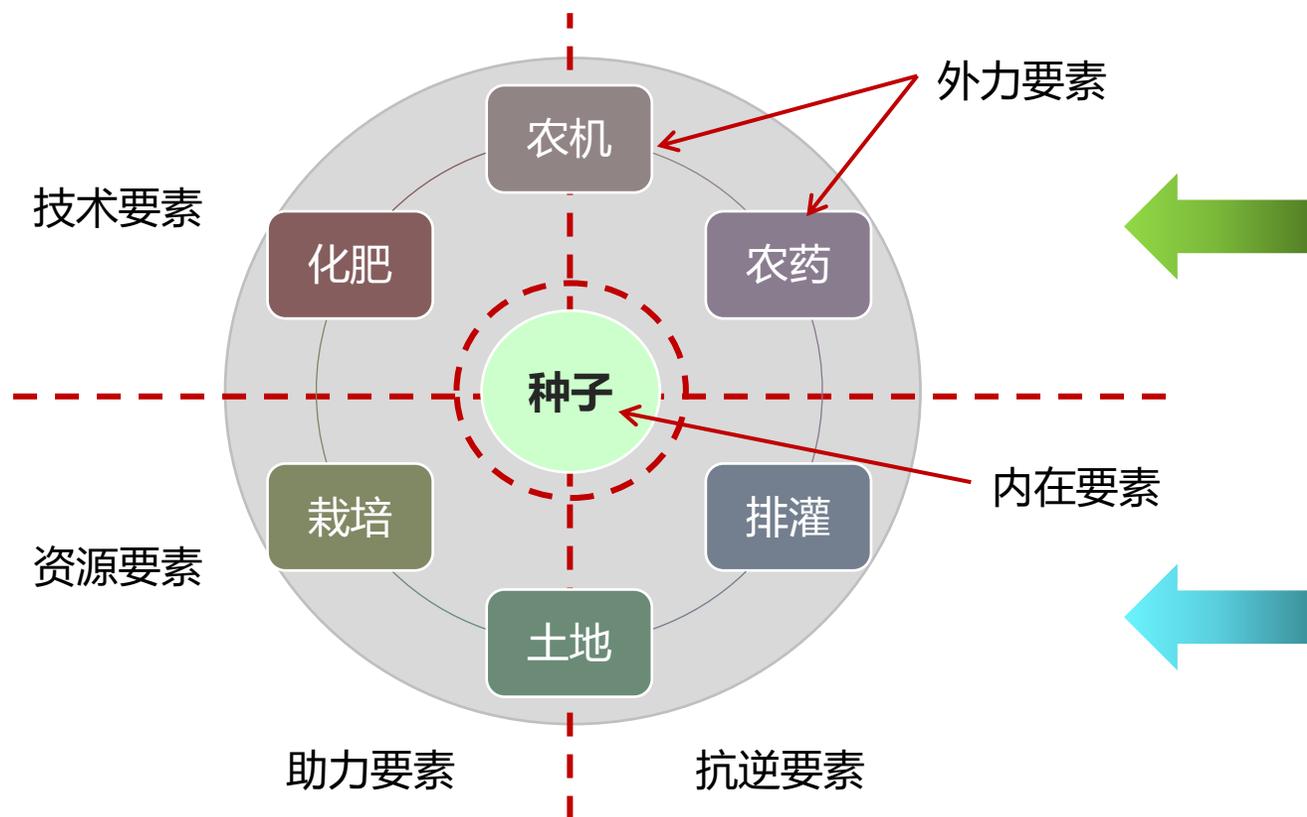
资源/环境指数



增产效率

人类的认知和科技发展的思路开始的全新的变化

传统农业生产要素模型（中观世界）



现代（未来）农业科技

生物科技（微观+不确定性）

- 从**微观**和**内部**层面，通过基因定位、功能、修饰、转移、编辑、组合等手段，改造生物遗传的特性和提升效率。
- 横扫传统种业，打破作物、品种、地域和时间的隔阂。

数字科技（宏观+多种要素）

- 从**宏观**和**外部**层面，通过传统要素之间的组合，内在要素与外在要素的融合，提高资源利用率和生产效率。
- 系统量化，以终为始，超越经验，科学智能。

生物技术与数字科技将主导未来农业的发展

1. 传统农业生产(科技)要素经过100多年的发展，很难再有突破性进展，其边际效益不断递减

2. 生物技术与数字科技从微观和宏观的维度拓展了人类的视野和认知，将成为未来农业发展的底层科技

3. 生物技术与数字科技在改造传统农业的同时，并不消耗额外的资源，不对环境造成更多的负担，完美践行可持续发展的理念

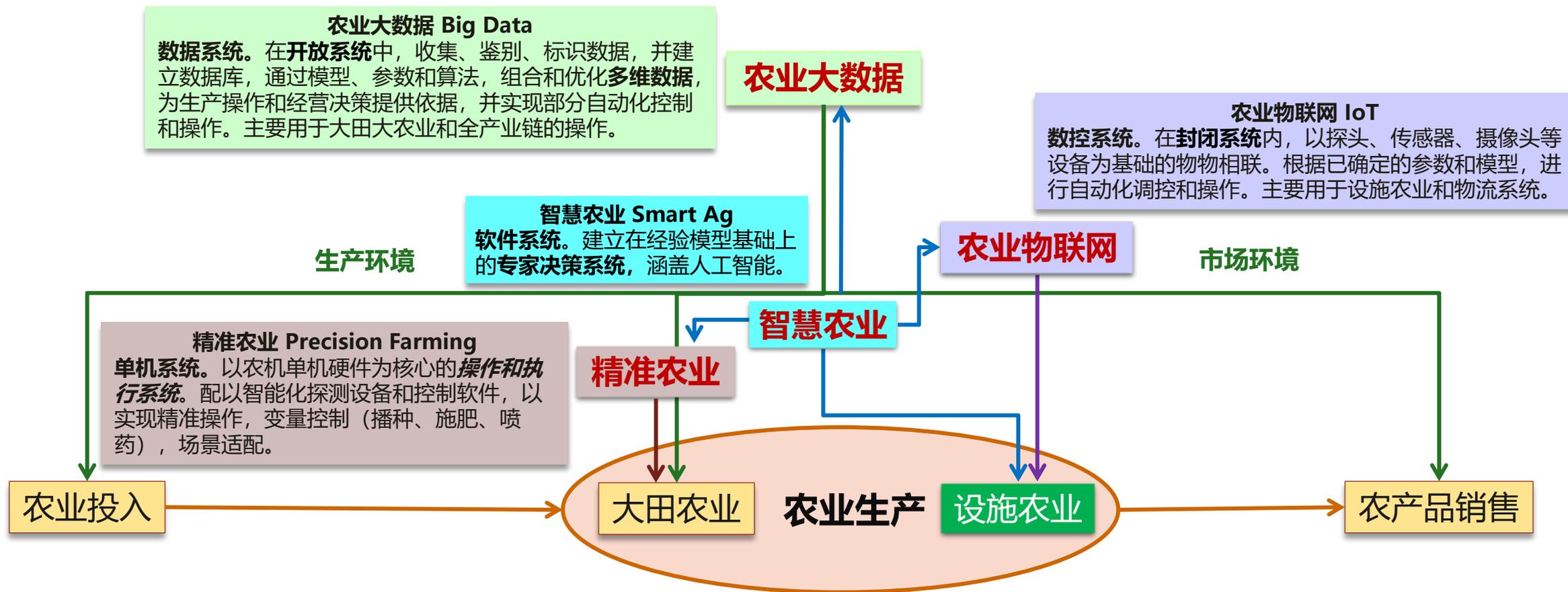
汇报内容

1. 科技进步与世界农业发展方向的演变

2. 数字农业科技及发展的三个阶段

3. 生物技术及其影响力

数字农业的内涵及构成关系



数字农业：一切以数字技术为手段，参与和以提升农业生产效率和系统管理水平的相关产业

什么是大数据？

美国Gartner大数据研究所：

“大数据”是需要**新处理模式**才能具有更强的**决策力**、**洞察发现力**和**流程优化能力**来适应**海量**、**高增长率**和**多样化**的**信息资产**

麦肯锡全球研究所：

一种规模大到在获取、存储、管理、分析方面大大超出了传统数据库软件工具能力范围的**数据集**，具有**海量**的数据规模、**快速**的数据流转、**多样**的数据类型和**价值密度低**四大特征

IBM – “5V” 特点：(非定义性描述)

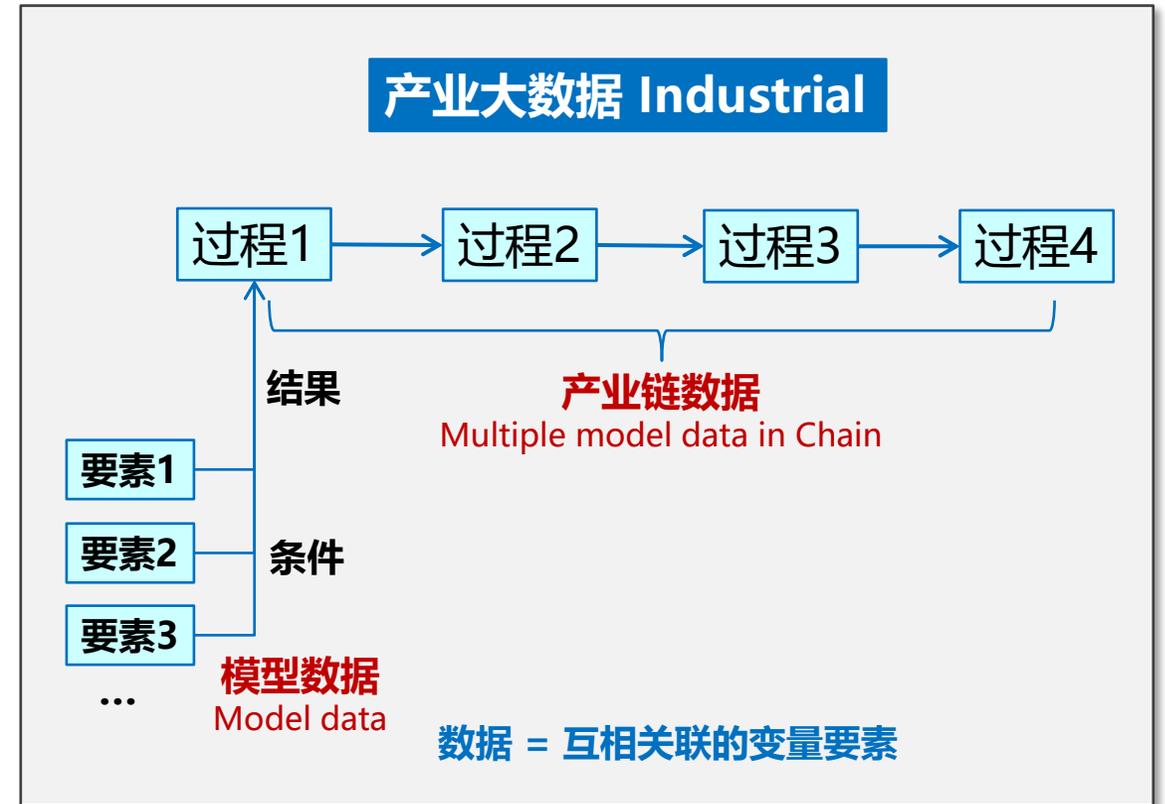
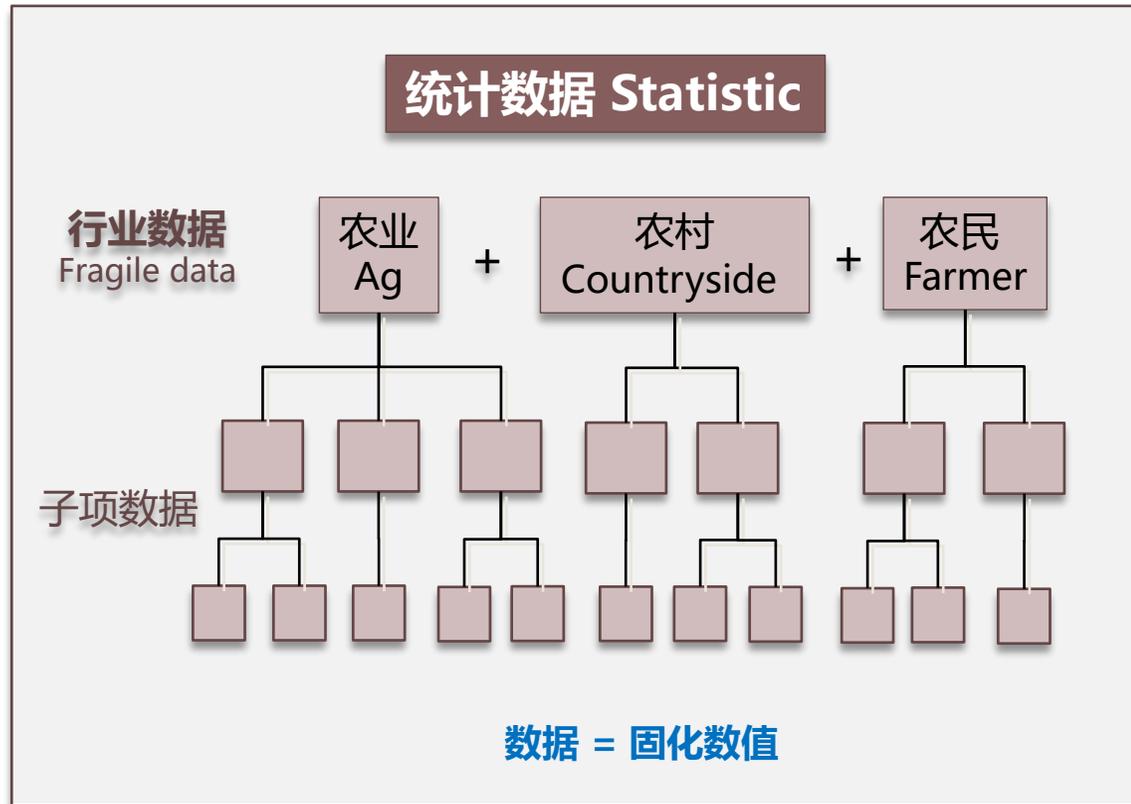
大数据有五大特点，即**大量** (Volume)、**高速** (Velocity)、**多样** (Variety)、**低价值密度** (Value)、**真实性** (Veracity)

典型的大数据

- **环境大数据：Environmental**
土地、耕地、土壤、气象、植被、水文
- **产业大数据：Industrial**
作物、投入、生产、产出、销售、加工、损耗、成本、效益、投入产出比
- **消费大数据：Consumer**
消费群体、地域、渠道、年龄、偏好、价格敏感度、重复购买率、品牌认知度

什么是大数据?

— 统计数据不是大数据



- **大数据定义:** 通过应用软件或系统, 自我产生和实时更新的, 按一定逻辑关系关联的变量要素
- via software/system, self-generating & real time, multiple dimensions variable elements in model

农业产业数字化必经的三个阶段



1. 信息的数字化

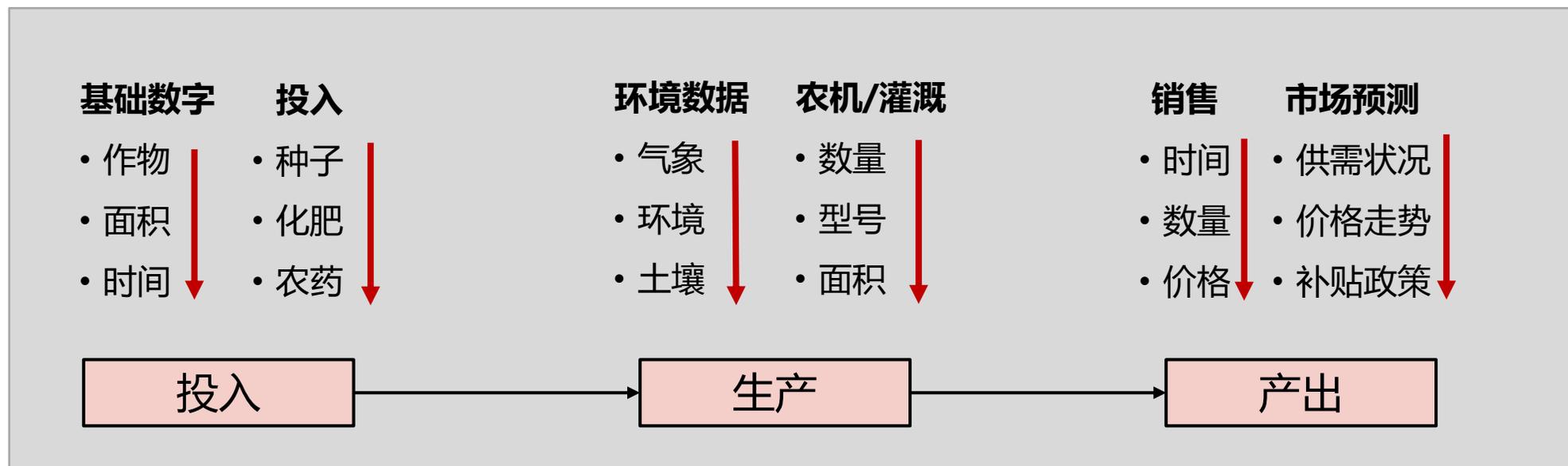
1. 信息获得和数字转化技术

- ✓ 探测技术: Sensor, Camera, Transducer
- ✓ 遥感技术: Remote sensing
- ✓ 气象技术: Climate
- ✓ 图像识别: Image Identification
- ✓ 定位技术: GPS

2. 大数据应用技术

- ✓ 参数、算法、模型: Parameter, Algorithm, Modeling
- ✓ 软件、APP、小程序: Software, APP, Applet
- ✓ 功能、模块、系统、平台: Function, Module, System, Platform
- ✓ 云计算、区块链: Cloud computing, Block chain

农业数字技术的应用



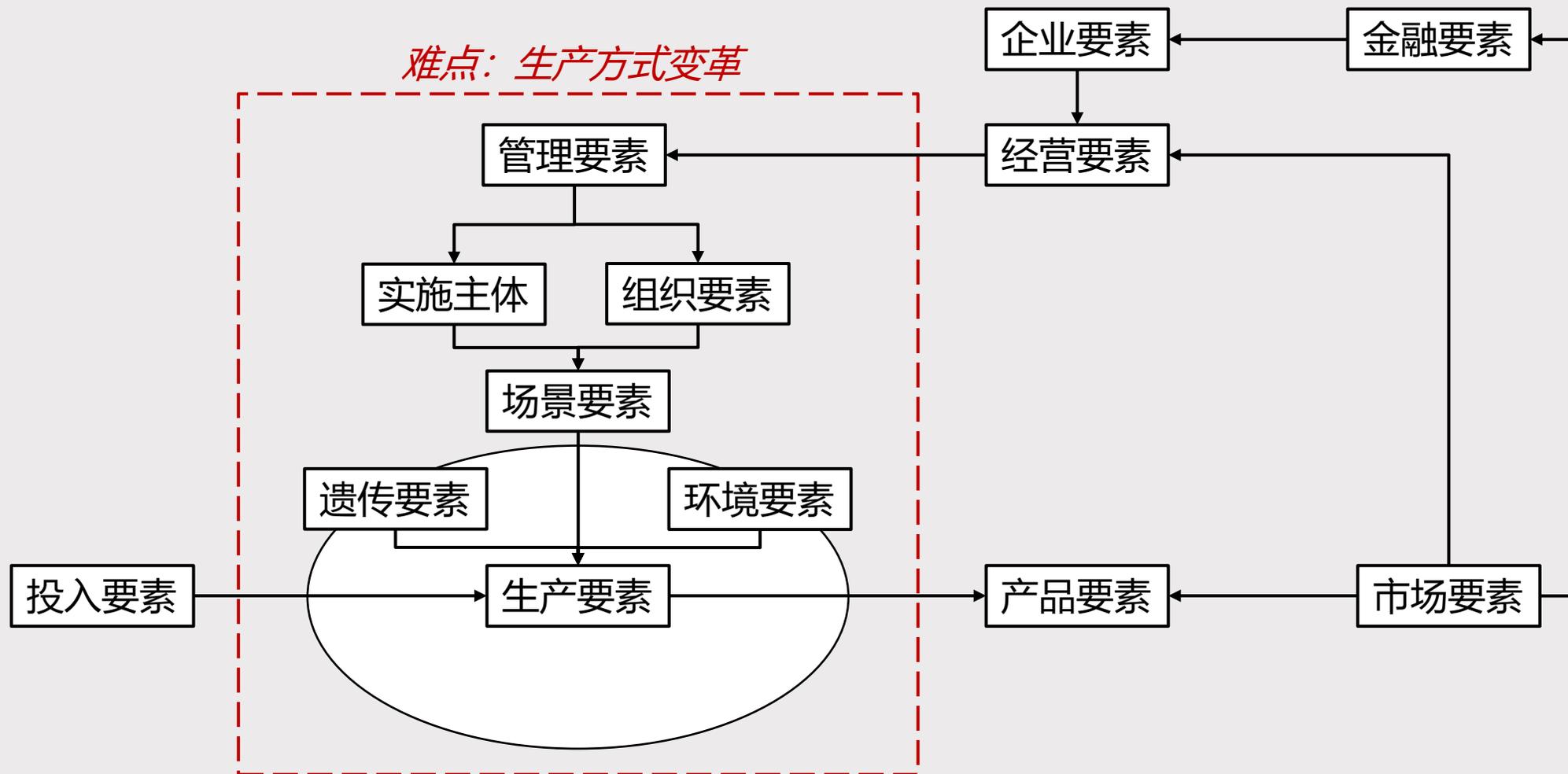
基于行业行政管理逻辑，对产业各环节进行**横向的数字化和可视化**的改造，为决策提供**依据**

2. 农业数字技术的结构化

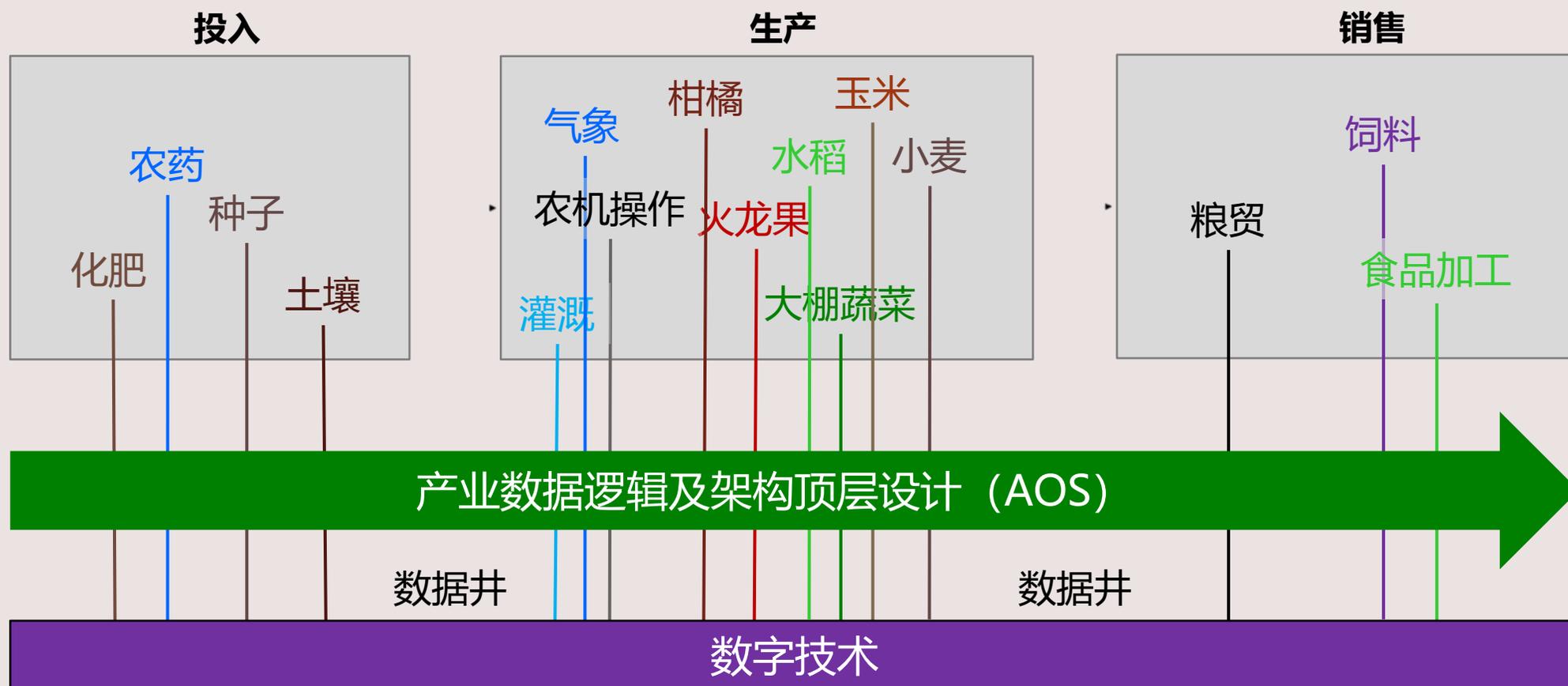


1. 以**企业为主体**的运营逻辑，以数据和模型为基础，进行科学和智能的**生产和经营的纵向决策流程**
2. **对结果负责**

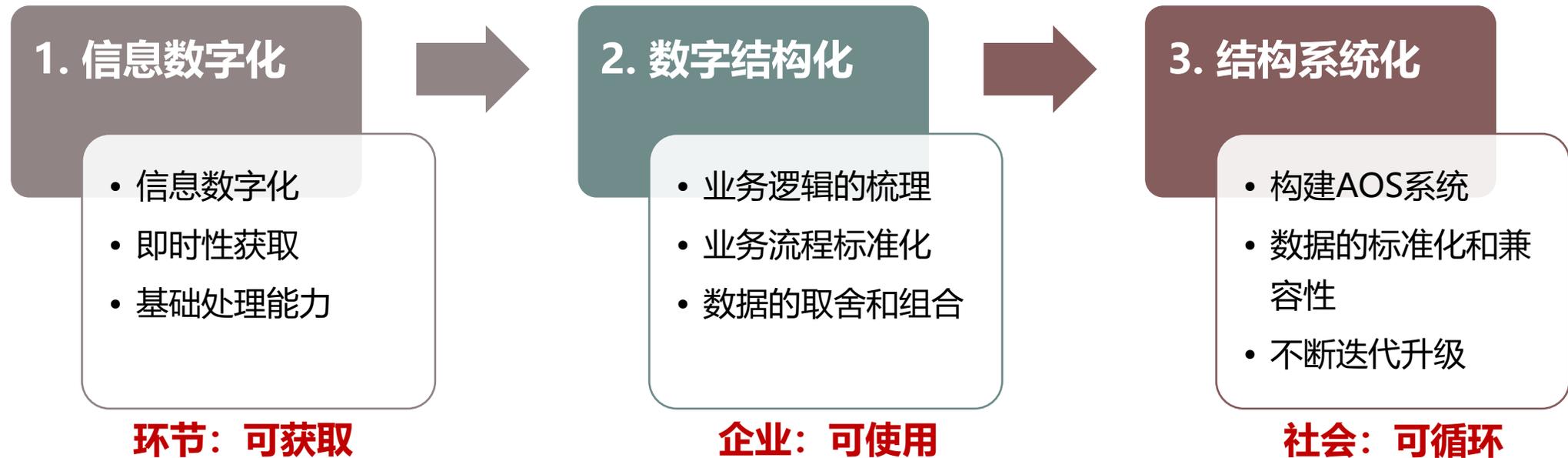
数字结构化的关键要素及其产业逻辑



3. 结构系统化



总结：农业产业数字化必经的三个阶段



现在行业所探讨的数字农业多数集中在第一阶段
数字农业，任重道远！

汇报内容

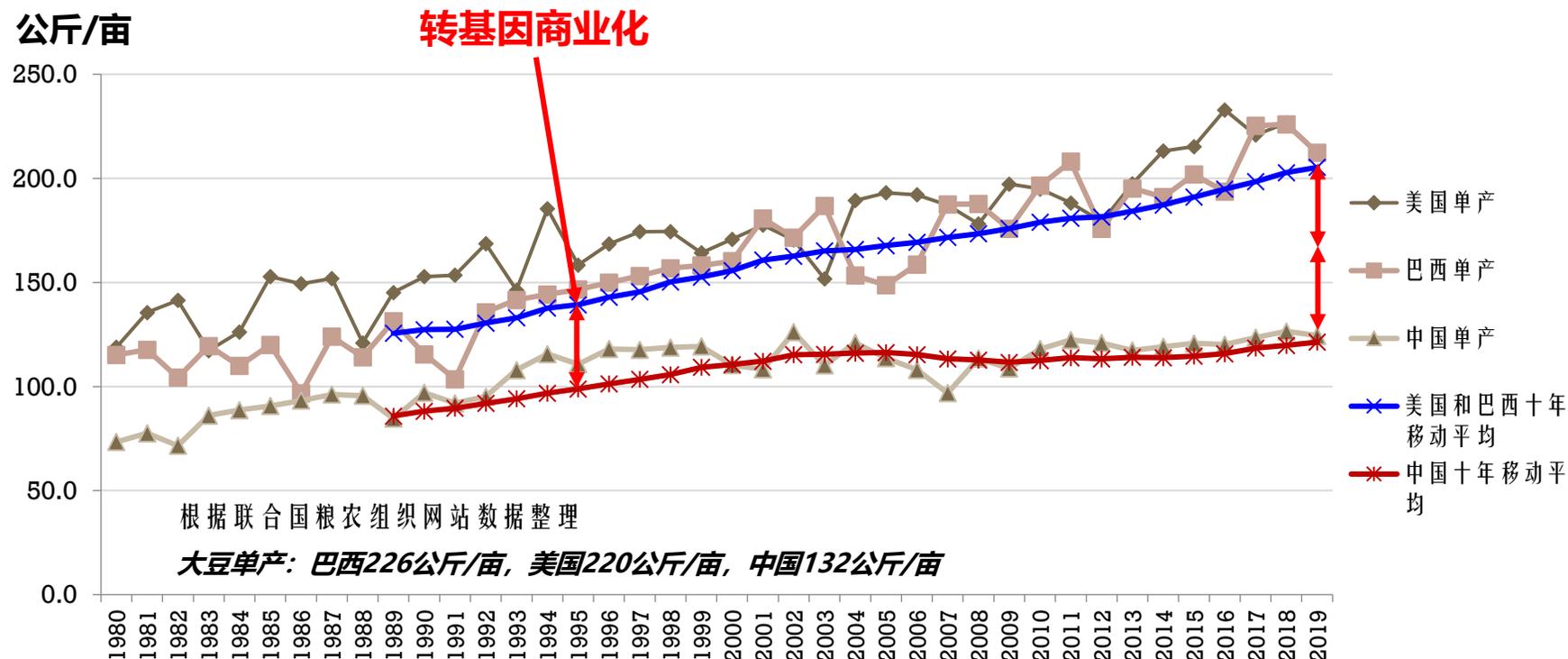
1. 科技进步与世界农业发展方向的演变

2. 数字农业科技及发展的三个阶段

3. 生物技术及对农业未来发展的影响力

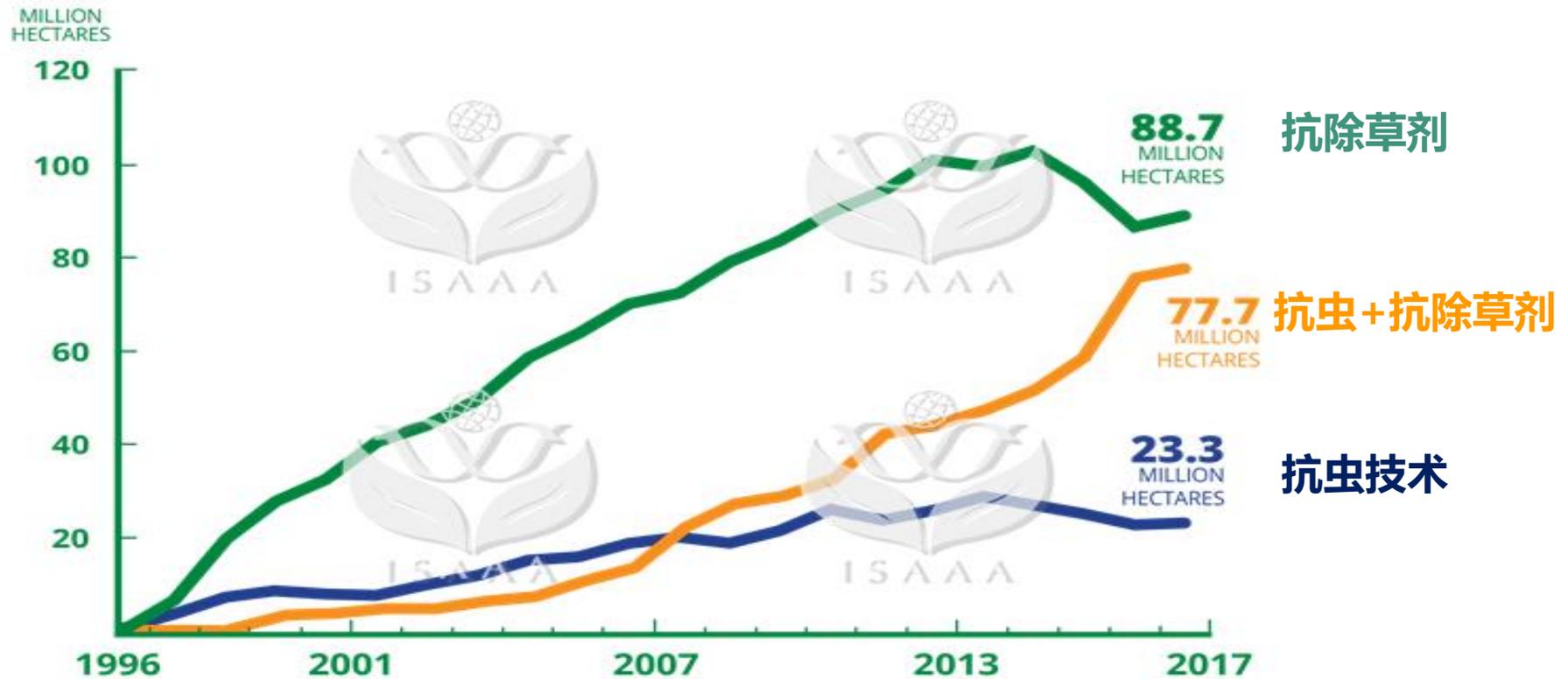
生物育种优势巨大，助力农作物单产大幅度提升

1980-2019美国、巴西和中国大豆单产走势



1) 中国大豆单产只有美国/巴西的~60%; 2) 由于转基因技术的推广，单产差距还在加大。

农户的选择：效率提升 vs. 产量提升



ISAAA: 1996-2017 全球转基因作物种植面积

抗除草剂技术（效率提升）给农民带来的效益大于抗虫技术带来的效益，因而推广更加迅速

转基因性状商业化的综合效益

3) 提升生产效率 15-20%: 简单, 安全, 窗口期3倍

2) 提升粮食品质 2 - 4%: 霉菌毒素降低 ~80%

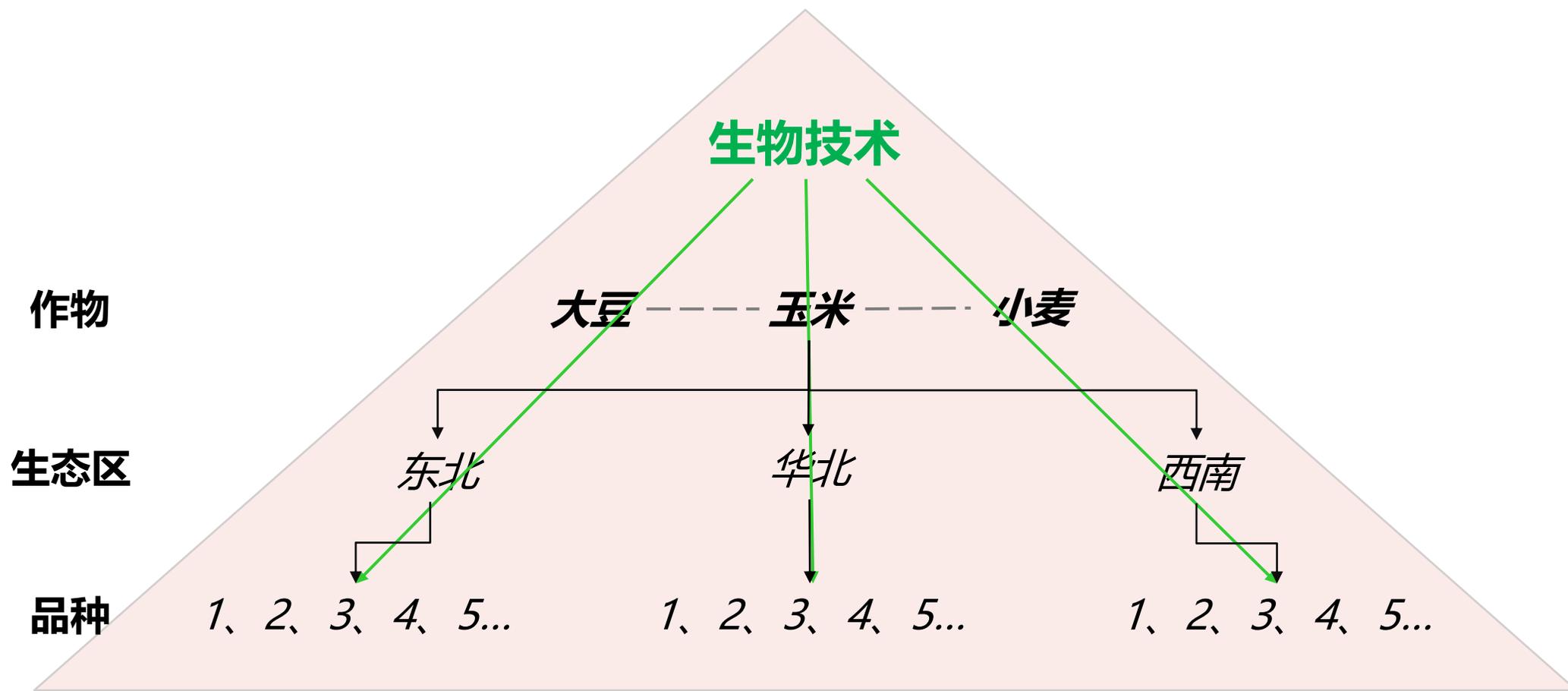
1) 提高产量 10 - 15%: 避免虫害损失

受环境、气候影响, 传统种业品种之间的表现差异: 3 - 8%

生物技术: ~30%

传统育种: 3-8%

生物技术是更高维度的技术，向下覆盖传统种业



生物技术表现强势，逐步覆盖种业市场

- 2019年全球主要国家商品种子市场规模**416亿美元**（2864亿元人民币），其中转基因种子（玉米、大豆、棉花和油菜等）220亿美元，市场份额已达**52.8%**。
- 从商品种子交易量看，美国占全球份额的**35%**，中国占全球份额的**23%**。

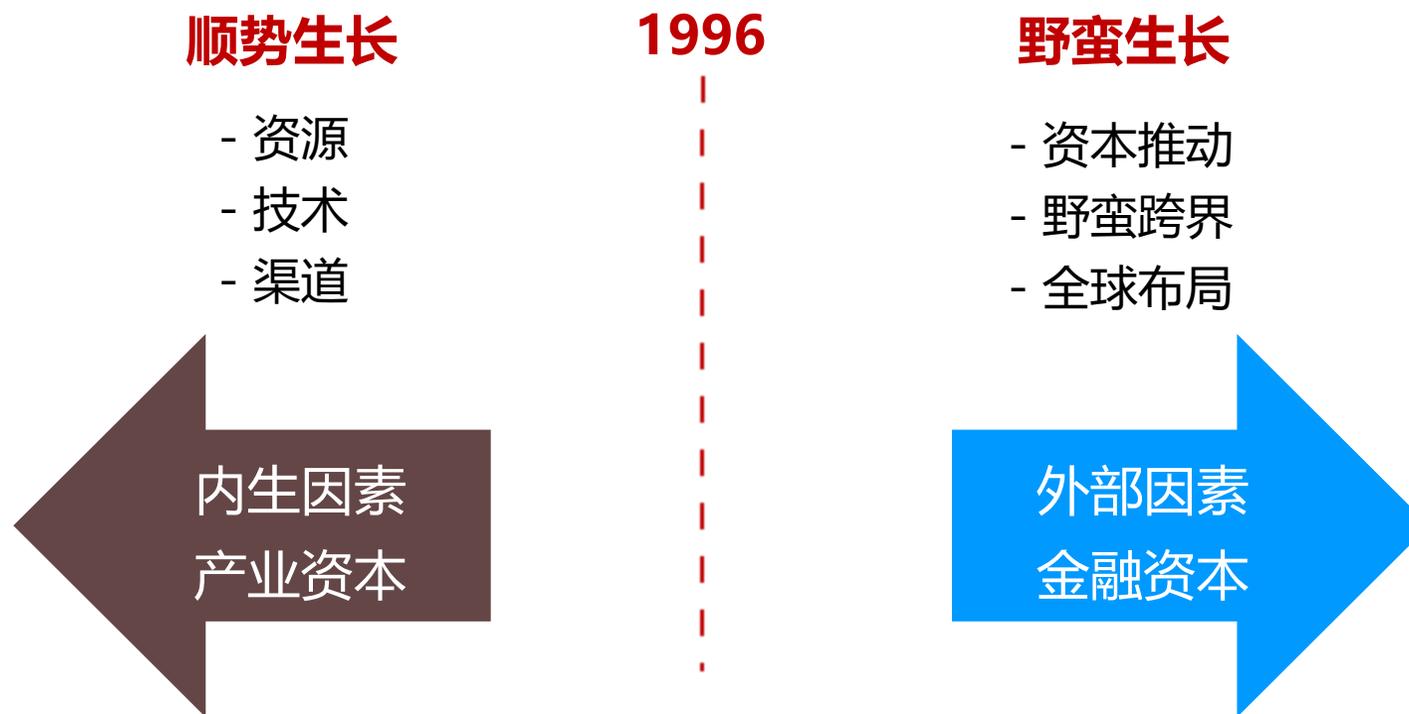
2011-2019年度全球主要国家商品种子市场规模（亿美元）

种子市值	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
转基因种子	156.85	184.95	201.00	210.54	197.89	203.96	214.29	208.22	219.7
非转基因种子	188.10	190.65	192.82	194.81	174.41	165.82	179.88	170.36	196.3
全球种子市场	344.9	375.60	393.82	405.35	372.30	369.78	394.27	378.58	416.0

生物技术引发的世界种业的三次并购浪潮



生物技术开启了农业全球化和资本化元年



1. 生物技术具有**跨越物种、品种和时空**的能力
2. 这种能力表达稳定，因而**可预测和可投资**
3. 从此农业有了与资本对话的**通用语言和对价能力**

目前已批准的生物安全证书名单

序号	转化体	作物	研发单位	技术类型	安全证书号	有效区域
1	DBN9936	玉米	北京大北农生物技术有限公司	抗螟虫+耐草甘膦	农基安证字(2019)第291号	北方春玉米区
					农基安证字(2020)第218号	黄淮海夏玉米区
					农基安证字(2020)第219号	南方玉米区
					农基安证字(2020)第220号	西南玉米区
					农基安证字(2020)第221号	西北玉米区
2	DBN9858	玉米	北京大北农生物技术有限公司	耐草甘膦+耐草铵膦	农基安证字(2020)第195号	北方春玉米区
					农基安证字(2020)第214号	黄淮海夏玉米区
					农基安证字(2020)第215号	南方玉米区
					农基安证字(2020)第216号	西南玉米区
					农基安证字(2020)第217号	西北玉米区
3	DBN9501	玉米	北京大北农生物技术有限公司	抗草膦+耐草铵膦	农基安证字(2020)第223号	北方春玉米区
4	DBN3601T	玉米	北京大北农生物技术有限公司	抗螟虫+抗草膦+耐草甘膦+耐草铵膦	农基安证字(2021)第366号	西南玉米区
5	瑞丰125	玉米	杭州瑞丰生物科技有限公司	抗螟虫+耐草甘膦	农基安证字(2019)第292号	北方春玉米区
6	浙大瑞丰8	玉米	杭州瑞丰生物科技有限公司	抗螟虫+耐草甘膦	农基安证字(2021)第365号	南方玉米区
7	nCX-1	玉米	杭州瑞丰生物科技有限公司	耐烟嘧磺隆等+耐草甘膦	农基安证字(2022)第029号	南方玉米区
8	BT11×GA21	玉米	中国种子集团有限公司	抗螟虫+耐草甘膦	农基安证字(2022)第029号	北方春玉米区
9	BT11×MIR162×GA21	玉米	中国种子集团有限公司	抗螟虫+抗草膦+耐草甘膦	农基安证字(2022)第029号	北方春玉米区、西南玉米区
10	GA21	玉米	中国种子集团有限公司	耐草甘膦	农基安证字(2022)第029号	北方春玉米区
11	ND207	玉米	中国林木种子集团、中国农业大学	抗螟虫	农基安证字(2021)第364号	黄淮海夏玉米区
12	DBN9004	大豆	北京大北农生物技术有限公司	耐草甘膦+耐草铵膦	农基安证字(2020)第224号	北方春大豆区
13	中黄6106	大豆	中国农业科学院作物科学研究所	耐草甘膦	农基安证字(2020)第196号	黄淮海夏大豆区
14	SHZD3201	大豆	上海交通大学	耐草甘膦	农基安证字(2019)第293号	南方大豆区

抗虫产品 DBN9936在高压虫害下表现优秀

东方黏虫

亚洲玉米螟



保抗®玉米

对照玉米

对照玉米

保抗®玉米

2016 昌平

2015 唐山

DBN3901T 产品：高抗草地贪夜蛾



耐除草剂草甘膦的田间表现



V3期喷施4×草甘膦

苗后未喷施草甘膦



生物技术时代世界种业的三大趋势

1. 种业迅速集中，逐步形成技术和资源垄断

- 1996年开始，孟山都出资100亿美元以上收购世界各国种子公司。1998年，杜邦出资100亿美元收购北美最大的种子公司先锋公司
- 2016-2018，拜耳/孟山都、杜邦/陶氏，中国化工/先正达等三大公司并购，形成世界范围内的三大生物技术、种业和农业化工的垄断集团

2. 生物技术持续强势，改写传统种业游戏规则

- 横扫传统种业，打破作物、品种和地域的隔阂
- 竞争优势明显
- 进一步发展潜力巨大

3. 资本的介入使得种业整体发展提速，产业分化明显

- “被”并购和整合：从1996年减少>90%玉米种子企业
- “被”结盟：小公司种子业务成为大公司生物技术的“载体”
- 传统种业面临重新定位：通过精细化服务获得生存空间

排名	公司名称	2021	国别
1	拜耳	94.4	德国
2	科迪华	84.0	美国
3	先正达	35.6	中国
4	巴斯夫	16.1	德国
5	利马格兰	14.8	法国
6	科沃施	13.1	德国
7	丹农	7.5	丹麦
8	坂田	6.9	日本
9	瑞克斯旺	5.0	荷兰
10	隆平高科	5.0	中国

基因技术效益突出，将大大加速种业整合

美国玉米种子数量

转基因推广前	10年后	20年后
571	170	<100

1. 基因

基因性状选择高度集中：种子公司多选择当地市场表现排名第一或第二的基因

2. 品种

小品种局部优势消失，**品种数量急剧减少**，大品种会自然扩大面积 (>85%)

3. 公司

以小品种为基础的小公司会快速转型、被并购或消失 (>90%)

未来生物技术市场的竞争

第一阶段

- 第一代技术(双基因)

第二阶段

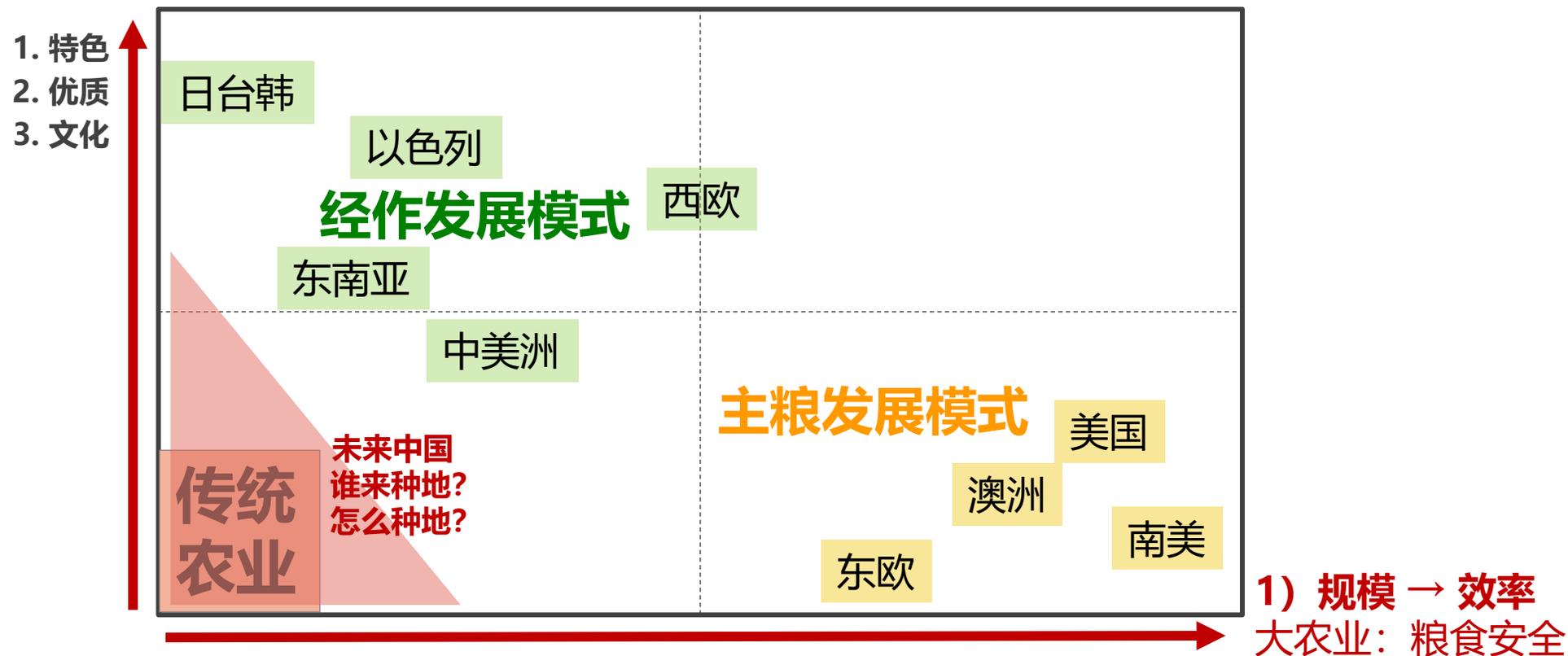
- 第一代技术(双基因)
- 第二代技术(多基因)
- 种业战略布局

第三阶段

- 第二代技术
- 基因编辑
- 战略布局
- 产业链能力 (除草剂)

总结：全球农业的发展方向和中国农业面临的挑战

2) 特色 → 价值 (小农业：消费升级)



1. 生产规模是基础；产业效率是核心（科技）；产品价值是延伸（科技）
2. 生物科技与数字科技将是未来农业科技的底层技术，并主导农业产业的发展

创种愿景：做中国的孟山都，做世界的大北农

增值空间

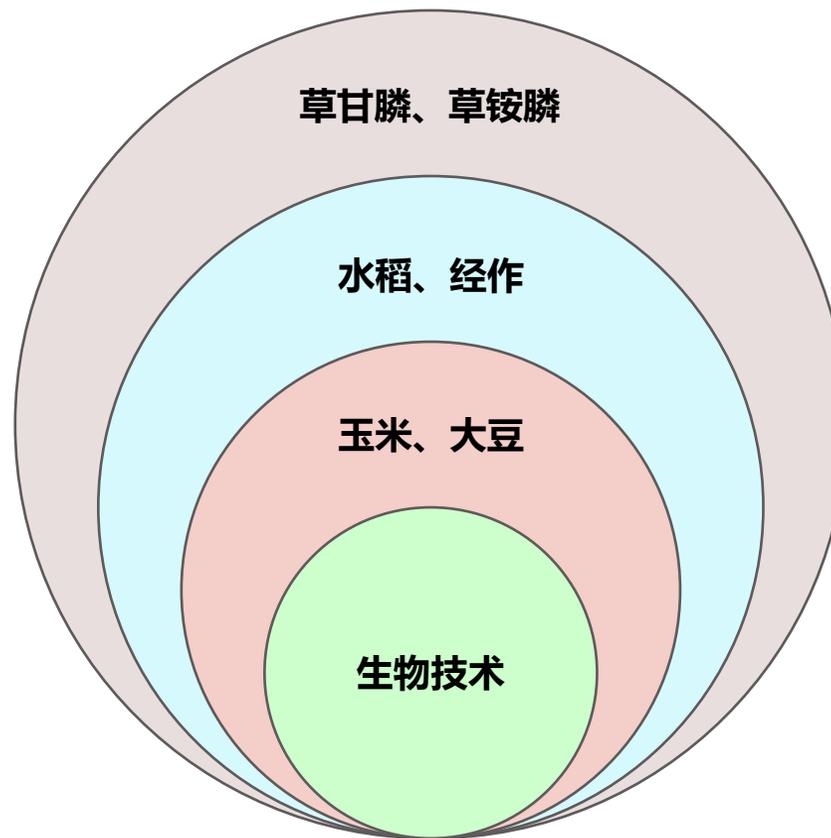


全产业链覆盖

中国种业第一

与生物技术协同
玉米/大豆种业第一

核心技术第一



谢谢聆听!



以上仅代表个人观点，不妥之处敬请批评指正