

# 循环农业与生物天然气



赵立欣  
农业部规划设计研究院  
2016. 11

# 目 录



一

中国沼气发展历程

二

沼气与循环农业的关系

三

案例分析

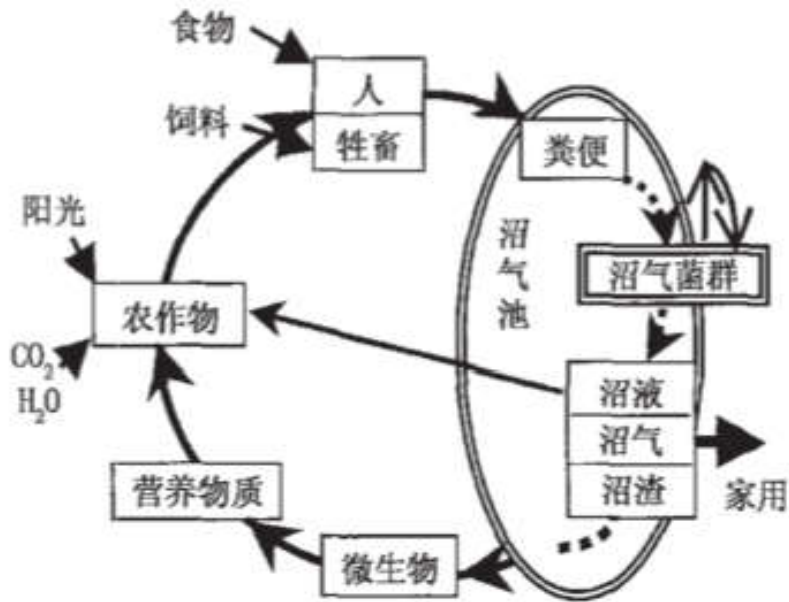


# 中国沼气发展历程

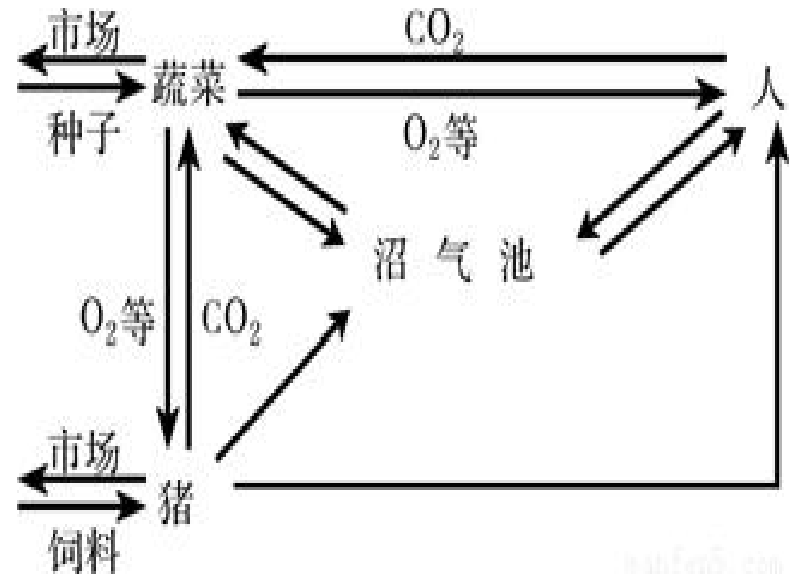


长期以来，我国农村居民都有散养牲畜习惯，牲畜粪污经堆沤作为有机肥还田。

为解决农村居民用能问题，同时充分利用粪便、改善人居环境，2003年起，国家开展国债项目用以支持农村沼气发展。其中建设的主要内容为农村户用沼气，并结合不同区域的农业生产条件，逐渐提出南方“猪沼果（菜）”、北方“四位一体”、西北“五配套”等以户用沼气为纽带的循环农业模式。



猪沼果（菜）循环模式



四位一体循环模式



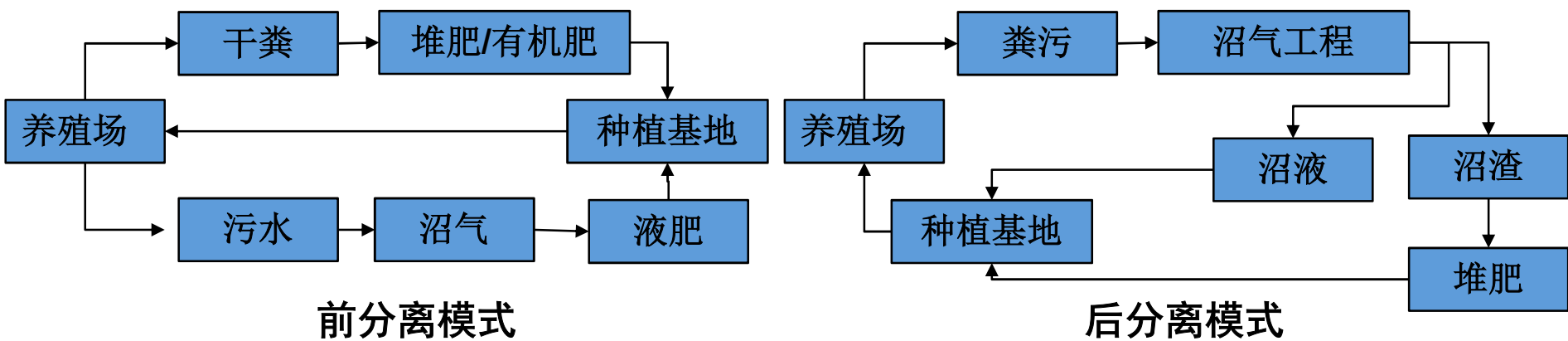
□随着规模化养殖业发展，大量的猪粪尿未经有效处理集中排放，污染环境；规模化养殖场布局不均衡，种养脱节，粪便局部相对过剩。

□2007-2008年，以**污染治理和提供农村居民清洁用能**为目标，中央启动了养殖小区和联户沼气、大中型沼气工程项目建设，目前已累计安排中央投资100多亿元，政府投资建设的沼气工程数量已达**10万余处**。





在规模化沼气工程的发展过程中，也探索出一些**以沼气工程为纽带**的循环农业模式，其中最为典型的是“**养殖基地+沼气工程+种植基地**”的循环农业园区模式，根据养殖基地清粪工艺的不同，又可分为“**干清粪堆肥+污水产沼气+沼液做液肥**”的前分离模式和“**粪污混合发酵产沼气+沼渣堆肥+沼液做液肥**”的后分离模式。





□近年来，农村居民对沼气能源需求降低，而沼气功能定位未随需求侧变化而调整，沼气工程政策支持政策缺少沼气沼肥等产品后端补贴政策，没有重视原料收储运和“三沼”产品利用市场；相关法规及政策落实不到位，导致农村沼气工程**闲置现象严重，沼渣沼液造成二次污染，整体运行效果不佳。**

□2015-2016年，中央启动农村沼气转型升级工作，支持日产沼气500立方米以上的规模化大型沼气工程，开展日产生物天然气1万立方米以上的工程试点。

□农村沼气工程具有公益性，也具有一定的经营性，要向**综合利用、规模发展、多种模式、重视效益**的方向转型升级。





农业部拟出台《大力推进种养循环开展水果蔬菜茶叶有机肥替代化肥行动方案》：

在具有**果、菜、茶**种植优势和畜牧养殖优势的大县中遴选示范县，按照“**以果定沼、以沼定畜、以畜促果**”的要求，以示范园区为基点，以**果沼畜**种养循环为主线，以有机肥沼肥生产和高效施用为纽带，**构建示范园区果沼畜良性循环链条**，**逐步形成完善的县域种养循环系统**，为社会提供优质高端“菜篮子”、“果盘子”和“茶盒子”产品，实现农业增效和农民增收。



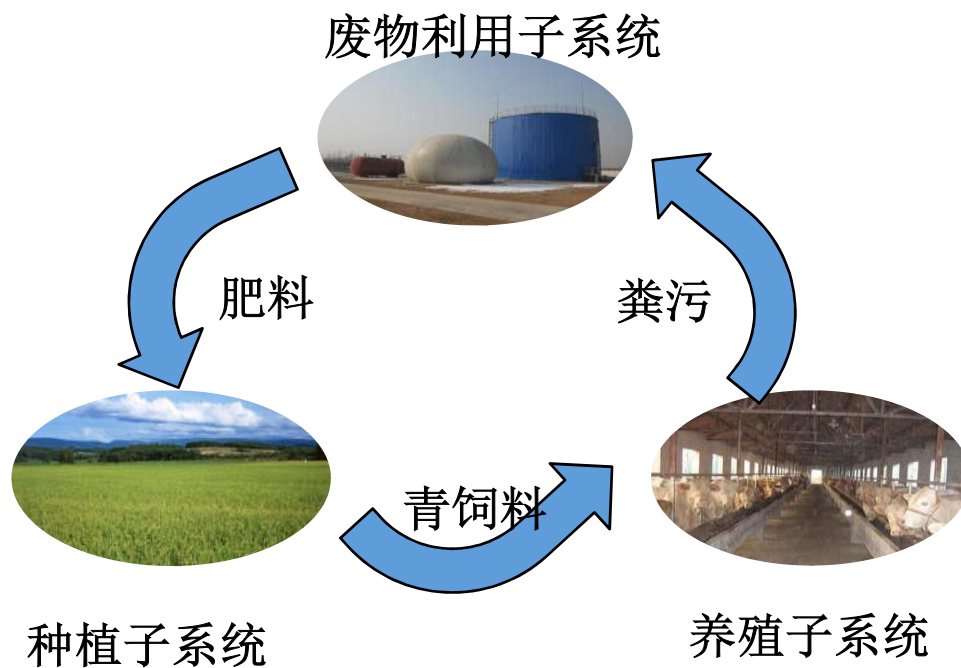
## 二 沼气与循环农业的关系



循环农业：是指在农作系统中推进各种农业资源**往复多层与高效**流动的活动，以此实现节能减排与增收的目的，促进现代农业和农村的可持续发展。

通俗讲，循环农业就是运用**物质循环再生**原理和**物质多层次利用**技术，实现较少废弃物的生产、提高资源利用效率的农业生产方式。

循环农业系统：主要由种植、养殖和废物利用三个子系统组成。



**废弃物利用系统是纽带，将养殖业产生的废物转化为有机肥，为种植业提供能量。**



❑ 废弃物利用的主要途径包括：**沼气工程、有机肥工程等。**将秸秆、畜禽养殖等废弃物**进行厌氧发酵后农田利用**，是大家公认的一种生态的种养结合循环农业模式。

❑ 1万方沼气工程处理废物等能力如下表所示。

表 1 日产一万方沼气工程所需原料量

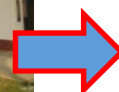
原料种类	产气潜力 L/kg(Ts)	日需要量 t/d	年需原料量 万t	折算为养殖 量	折算为种植面积 万亩
猪粪	375	107	3.9	11万头（出栏）	——
奶牛粪	315	143	5.0	7000头（存栏）	——
肉鸡粪	375	45	1.5	200万只（出栏）	——
青贮玉米 秸秆	360	95	3.5	——	2



排水沟



厌氧消化



贮存



农田利用



有机肥



堆放





## ➤ 沼液肥施用方式

- 肥料化利用：有机液肥追肥、叶面喷施
- 其他利用：防虫抗病、浸种与催芽等

## ➤ 沼渣肥施用方式

- 直接施用：用作基肥，每亩施用沼渣1500~3000公斤，在翻耕时撒入，也可在移栽前采用条施或穴施；用作追肥，每亩用量是1500~3000公斤，施肥时先在作物旁边开沟或挖穴，施肥后立即覆土。
- 生产有机肥料后施用：沼肥商品化生产遵循NY525-2012标准，沼肥中有机物、重金属、水分含量、pH值和总大肠杆菌参数满足该标准，确保有机肥的质量。



三

## 案例分析





## 县域种养平衡循环农业案例--河北省某县

### 基本情况：

**社会经济：**全县总面积573平方公里，总人口30万。2015年全县生产总值完成55.5亿元，三次产业比重为36:31.6:32.4。

**种植业：**粮食播种面积55.38万亩，**蔬菜种植面积42万亩，设施葡萄种植10万亩**，林果19.29万亩。年产秸秆46.69万吨；

**养殖业：**奶牛存栏1.48万头，羊存栏12.7万只，生猪存栏19.01万头，蛋鸡存栏400多万只，貂狐貉等存栏115.5万只。年产畜禽粪便80.09万吨（以猪粪计）。



## 存在问题：

- **种养脱节现象严重：**大田种植和设施蔬菜种植较为集中，畜禽养殖业规模化程度低且分散。
- **农业面源污染防治压力大。**畜禽养殖数量大，产生的大量废弃物未得到有效处理；设施蔬果生产使用大量农药化肥。
- **农产品质量有待提高。**设施蔬果使用化肥与农药，产品口感差、营养价值不高，安全性有待提高。
- **农村人居环境有待提高。**畜禽粪便露天堆放，污水乱排，粪污运输车辆缺少防疫措施等现象严重。秸秆和农田残膜等农业废弃物处置不合理，焚烧问题严重。农村生活污水乱排、生活垃圾随意丢弃的现象严重。



## 主要做法：

- 以环境承载力为底线，合理布局全县**种植业、养殖业和种养结合工程**，调整种养结构，充分利用畜禽养殖废弃物，实现“以种定养、以养促种”，
- 构建“**区域大循环、产业中循环、园区小循环**”的生态循环农业模式，实现区域内畜禽粪便“零排放和全消纳”，**提供清洁能源和有机肥**，有效减少区域内农村面源污染，提高农业资源利用效率。



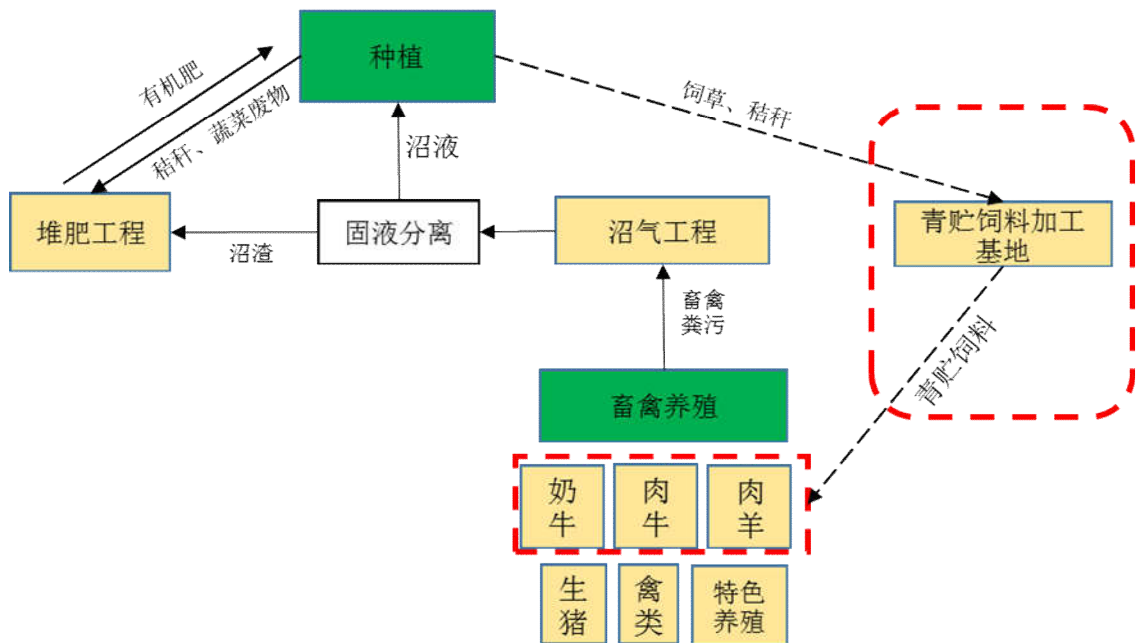
## 承载力分析：

- 全县整体耕地年承载N量为1.65万吨/年，畜禽粪污可提供可提供N量8877.32吨，全县畜禽粪便养殖量未超出当地耕地承载力。
- 各乡镇中最高承载力可达30万头猪当量，尚有较大的有机肥缺口，可扩大养殖规模，加快种养循环工程建设，为耕地持续提供有机肥；
- 各乡镇中最低承载力为14万头猪当量，可适度扩大养殖量，整合分散养殖量，建设沼气工程或养殖污水处理工程，降低向农田排放N量，规避当地农田畜禽养殖污染风险。



## 技术模式：

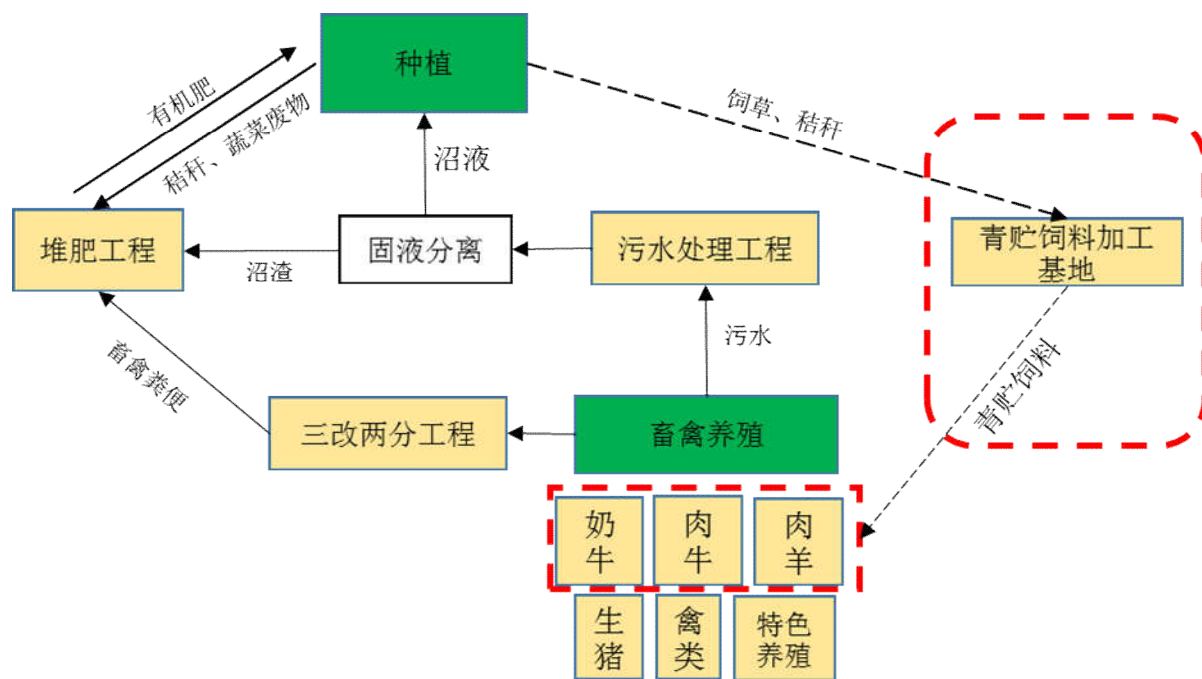
主体小循环I——以沼气工程为纽带：



畜禽养殖场产生的畜禽粪污经沼气工程处理后进行固液分离，沼渣作为堆肥原料，沼液直接施用于农田种植。种植产生的秸秆、蔬菜废物等与沼渣混合进行堆肥或作为饲料。



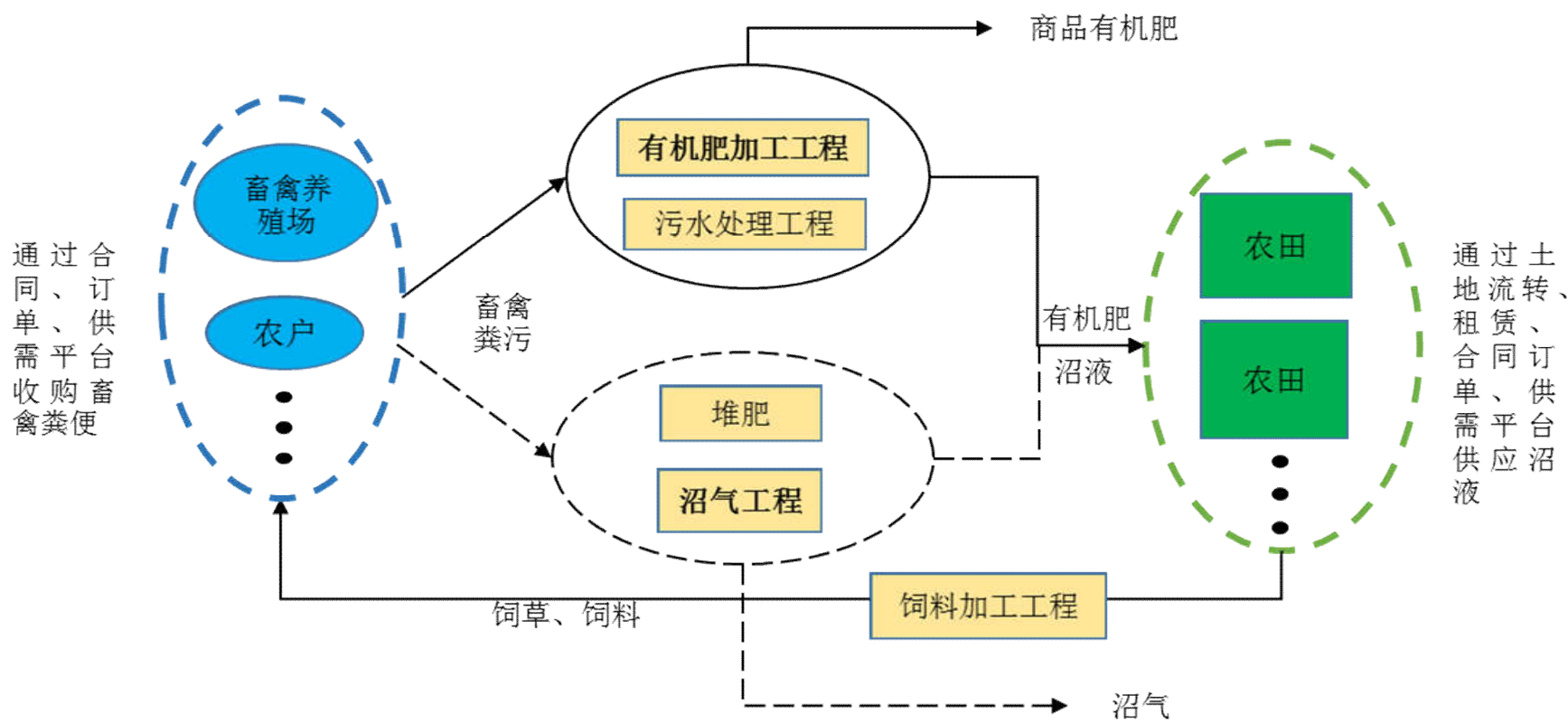
## 主体小循环II——以堆肥工程+污水处理工程为纽带：



畜禽养殖污水经过厌氧处理后进行固液分离，沼渣作为堆肥原料，沼液直接施用于农田种植；干清粪收集的畜禽粪便经过好氧堆肥处理后，作为固体有机肥施用于农田。种植产生的秸秆、蔬菜废物等与畜禽粪便一起进行堆肥或作为饲料。



## 区域中循环：





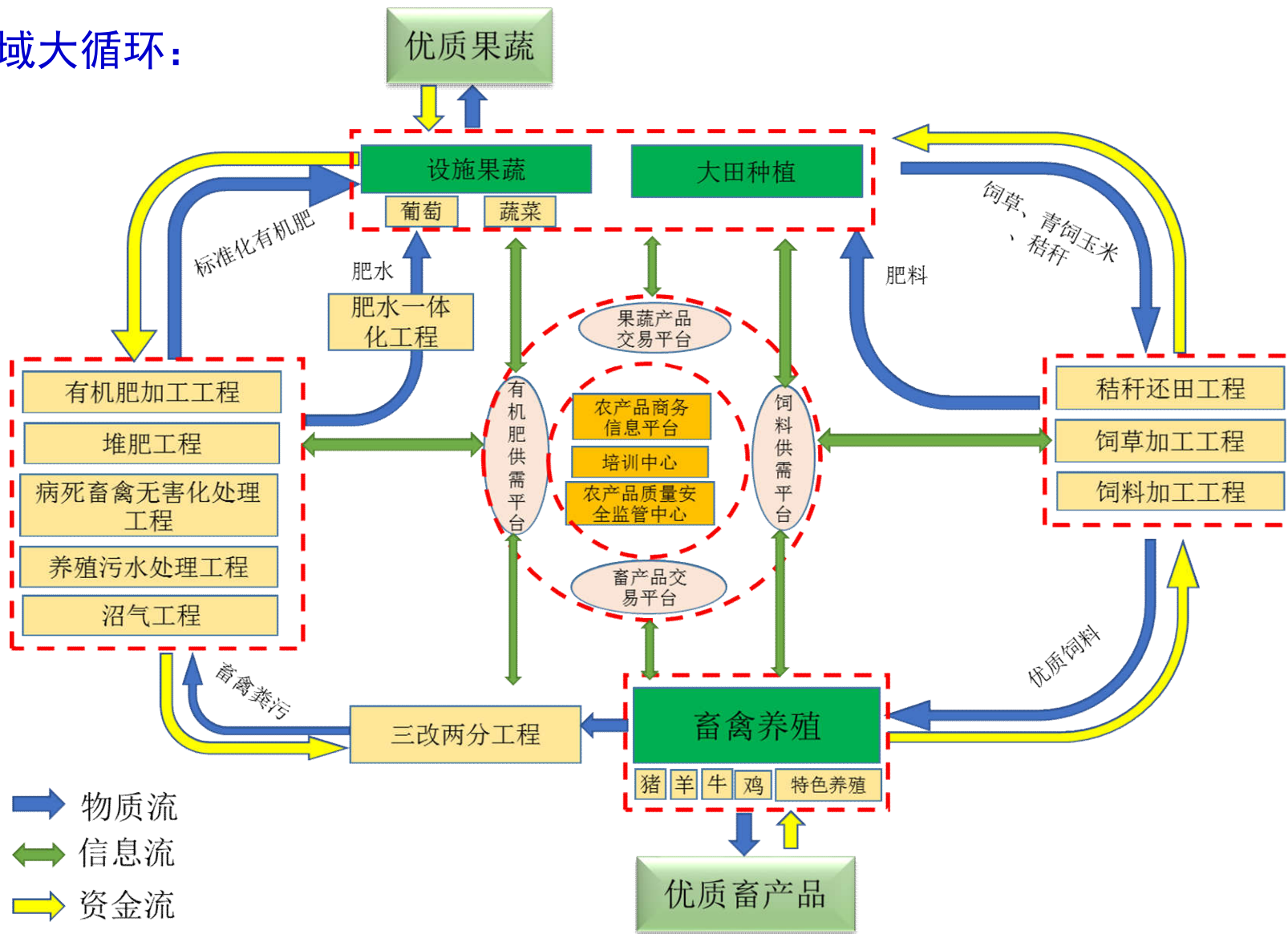
案例：选择养殖集中区，依托大型养殖企业，难以实现畜禽养殖废弃物自我消纳，通过场外造园或与周边种植园区、中小型养殖场签订合同，构建种养平衡、产业整合、物质循环格局，实现农牧结合的区域中循环。

- 县东北乡镇的15个村形成一个中循环区域，中心村现有1处规模化奶牛养殖场，以中心村为核心，在区域内构建粪便收运体系，收集粪便4.9万吨。
- 在中心村建设沼气工程+堆肥工程，其中建设沼气工程容积10000m<sup>3</sup>，沼渣用于堆肥，沼液经过静沉后作为液肥适用于周边农田。
- 堆肥工程处理沼渣1.4万吨和2000吨秸秆，年产有机肥9700吨。养殖场未流转土地，通过与周边农户达成协议，将周边农田作为消纳沼液的种植基地，并为奶牛养殖场提供青秸秆。





## 县域大循环：





以沼气等技术为循环农业纽带，实现区域内农作物秸秆、畜禽粪便的资源化利用，促进种养业平衡协调发展。减少化肥施用，为社会提供优质高端农产品、清洁可再生能源产品，实现种植养殖业增效和农民增收。

**Thanks!**

