

农业的生态转型的技术与管理方法

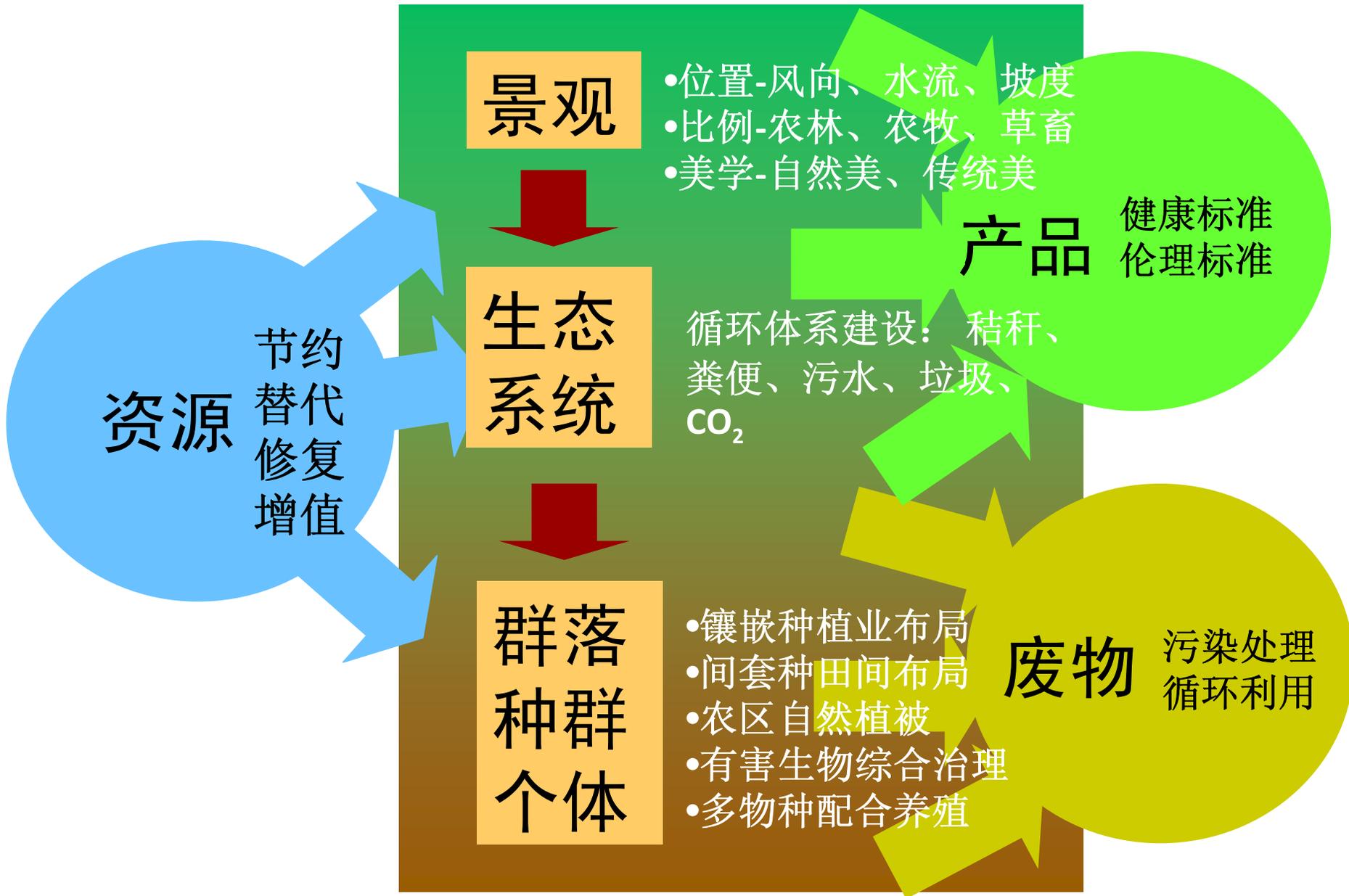
华南农业大学 热带亚热带生态研究所
农业部 华南热带农业环境重点实验室

骆世明

smluo@scau.edu.cn

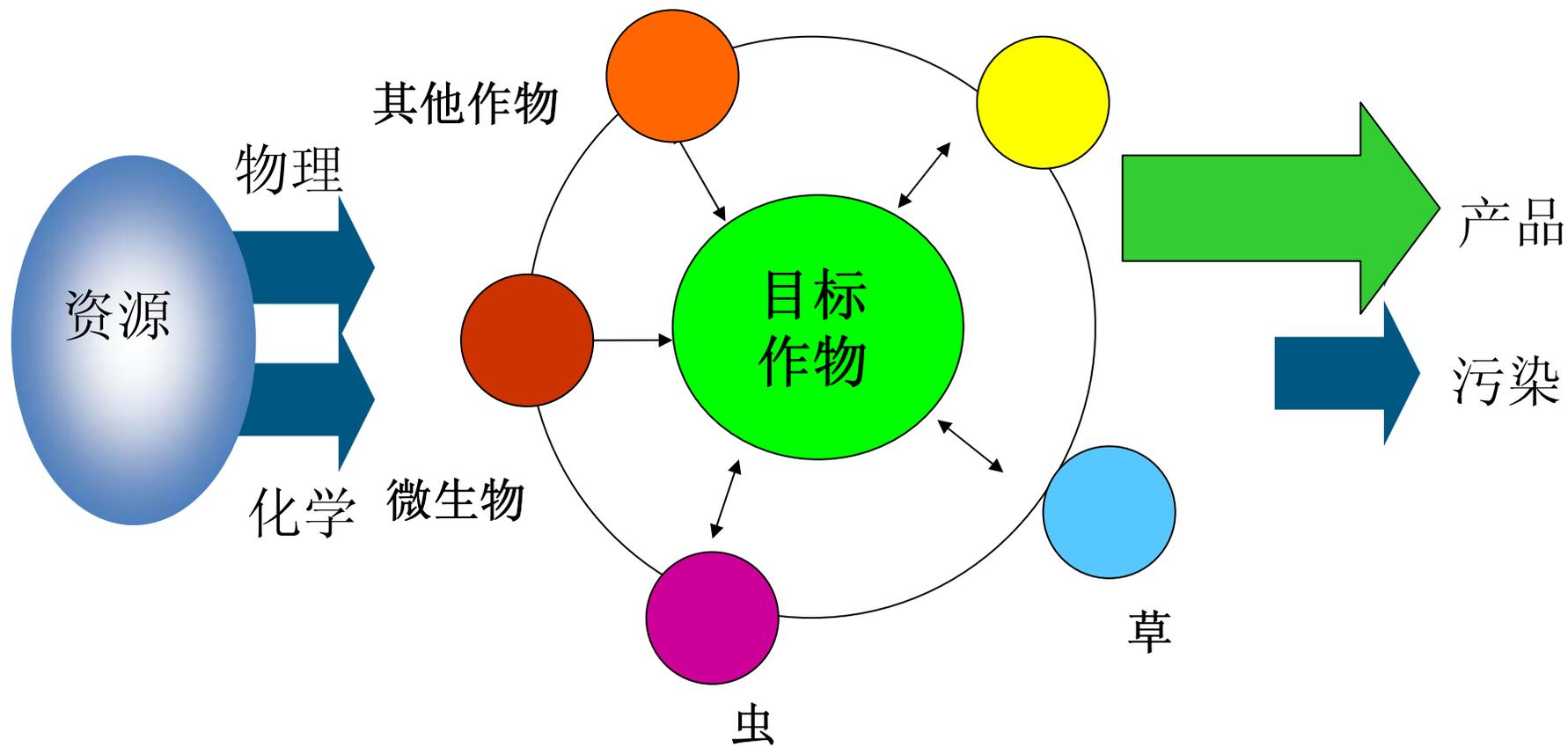


一. 生态农业的模式与技术



举例：我国南方稻区的 生态农业模式与技术体系

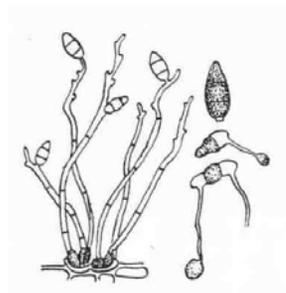
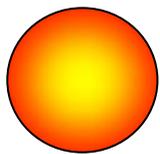
1. 农田层次的生物多样性利用



利用生物多样性防病害



来源：农有男神

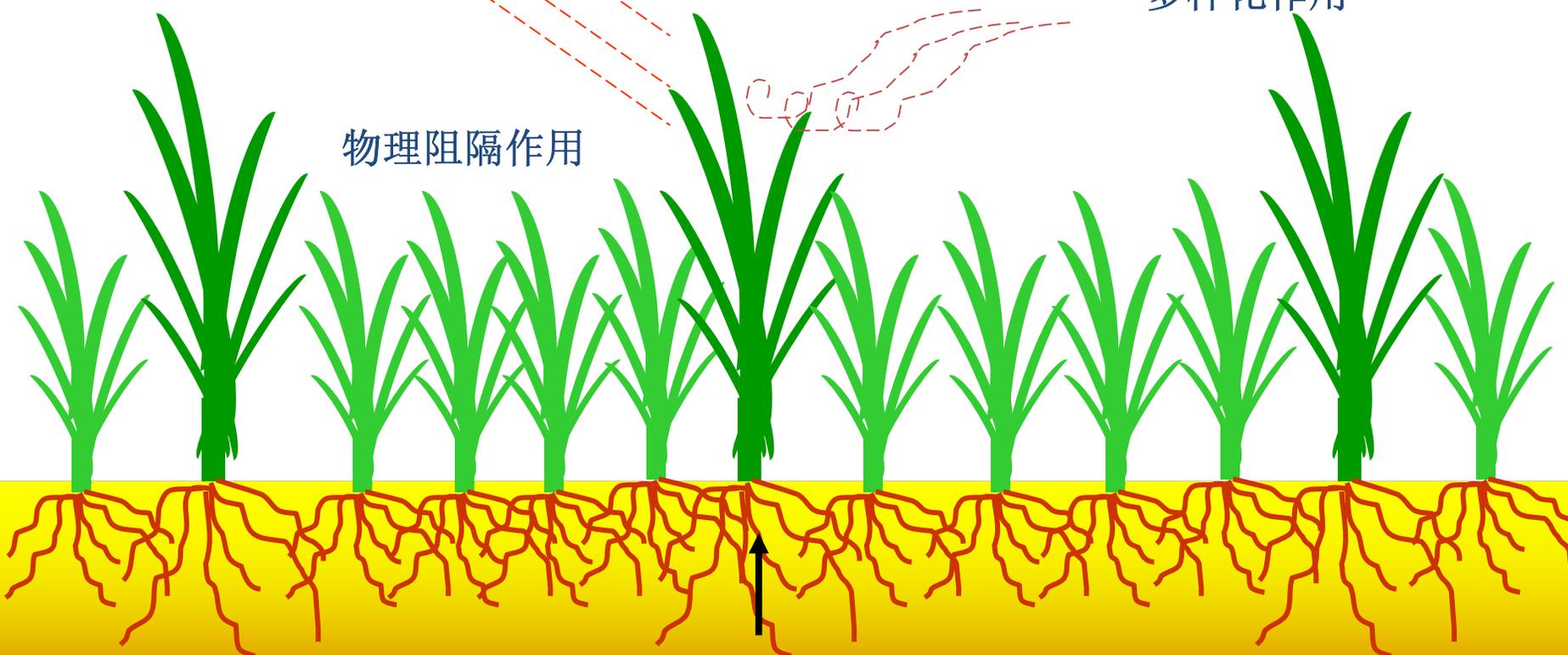


小气候作用

生理小种与宿主关系
多样化作用

物理阻隔作用

Si 养分作用



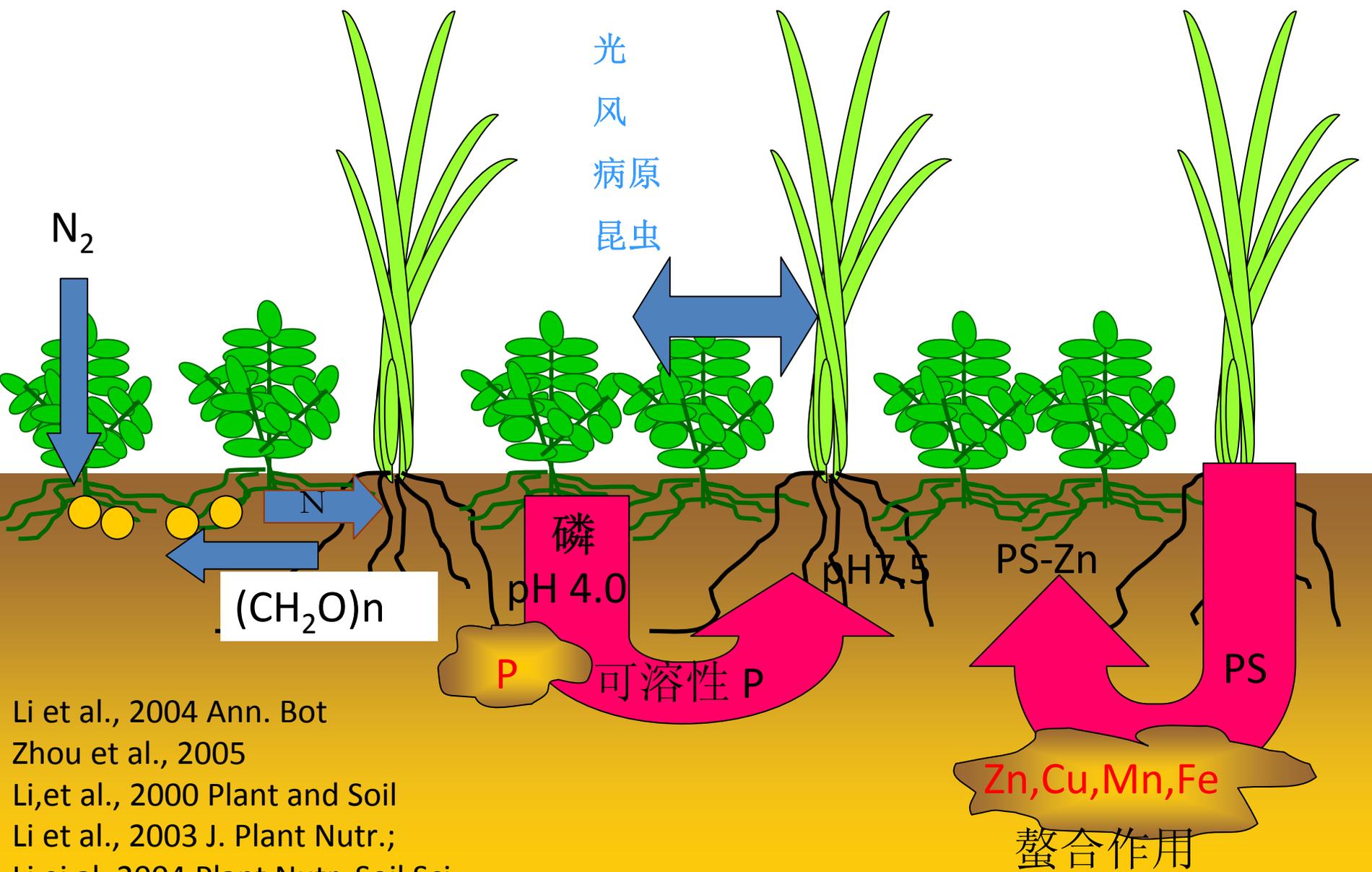
玉米马铃薯间作，减少马铃薯晚疫病和玉米大、小斑病



来源：朱有勇



来源：李隆



Li et al., 2004 Ann. Bot
 Zhou et al., 2005
 Li, et al., 2000 Plant and Soil
 Li et al., 2003 J. Plant Nutr.;
 Li et al. 2004, Plant Nutr. Soil Sci.





2010 11 12



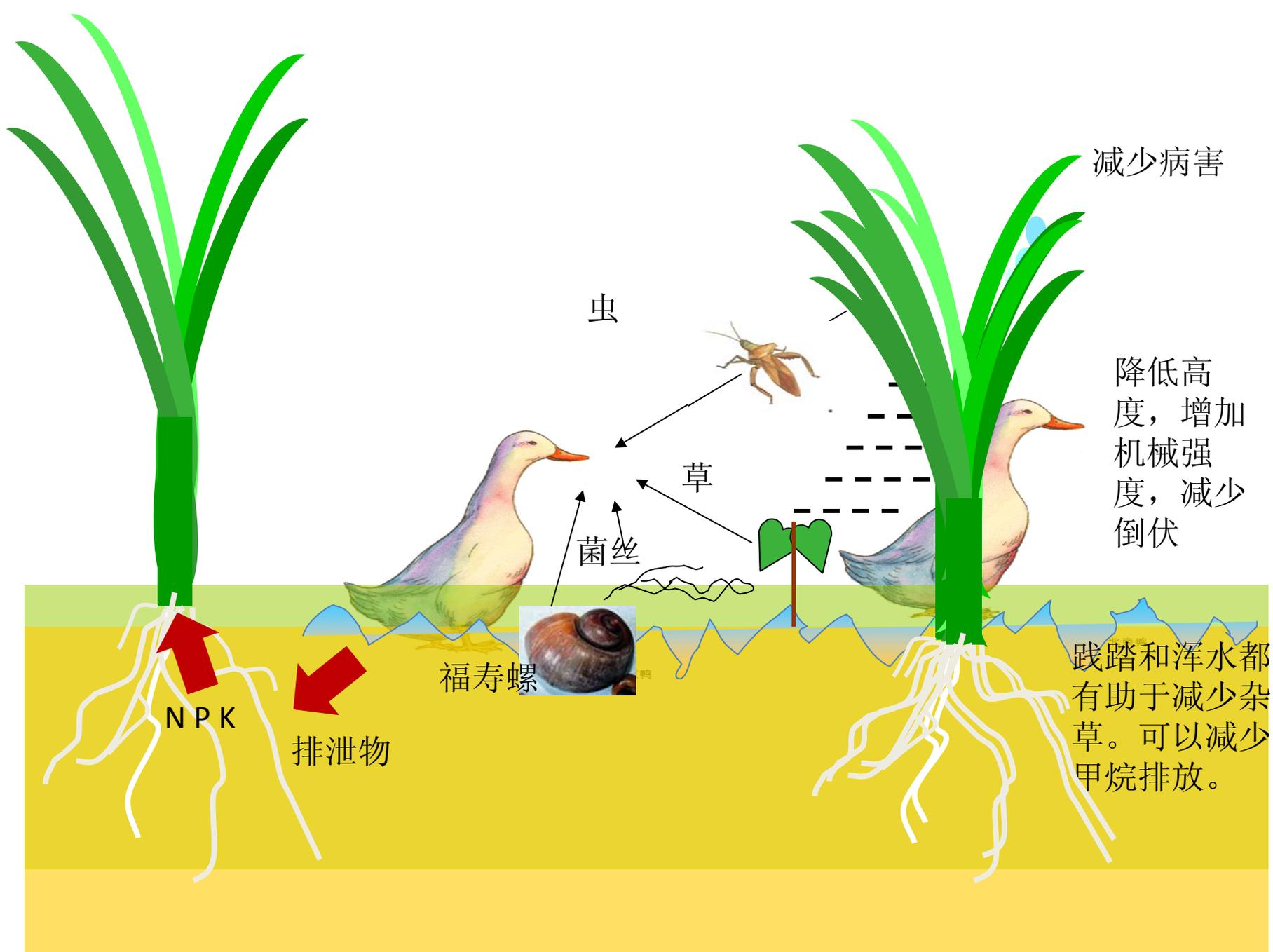
间套作机械化

Courtesy: Kouichi AMAHA, NARCT, Japan



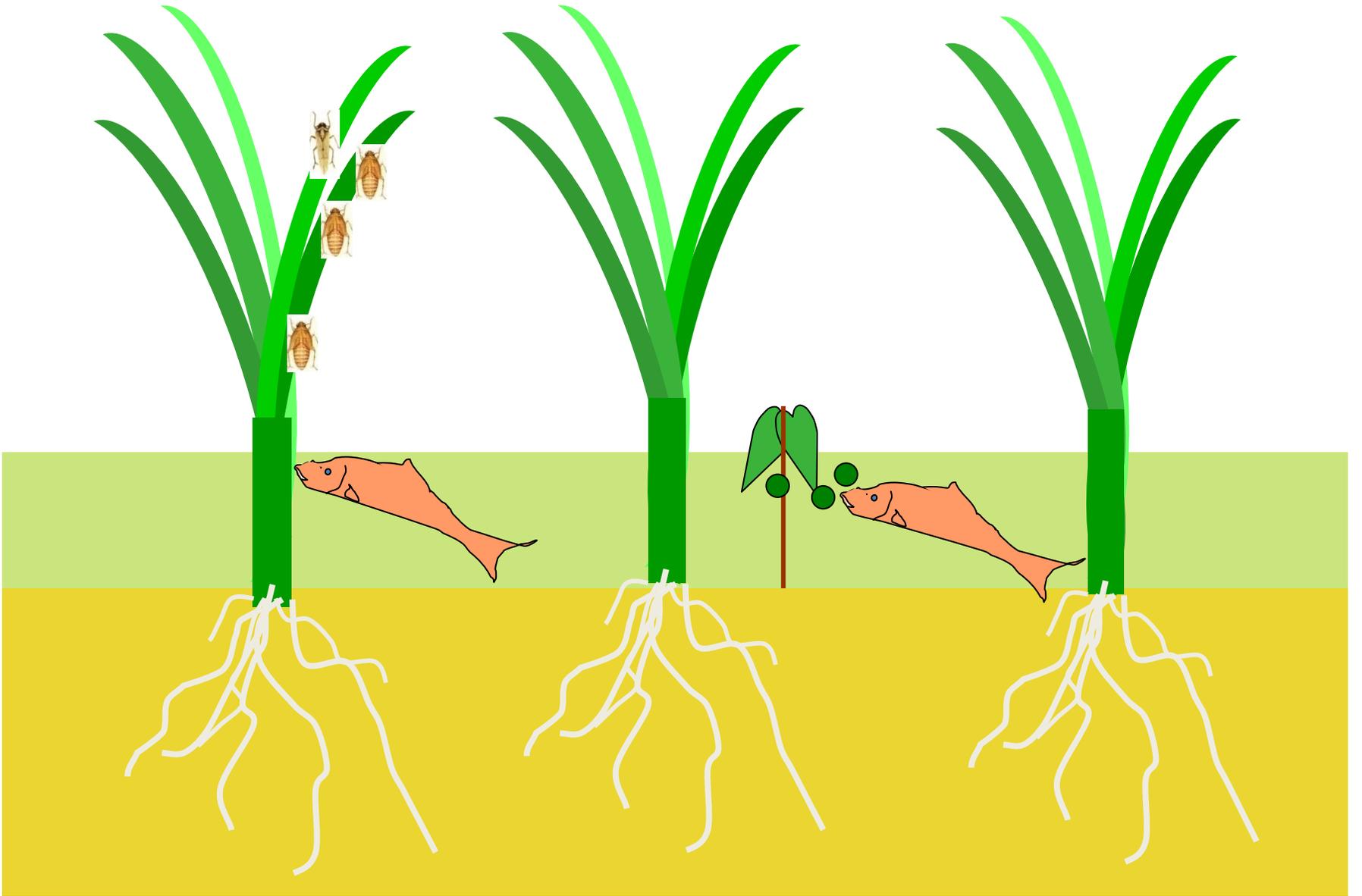
Courtesy: Kouichi AMAHA, NARCT, Japan







2006 7 28



天津市清水思源农作物种植专业合作社

天津市宝坻区康思源泥鳅养殖专业合作社

甲鱼养殖区

JIAYU YANGZHIQU



2010 8 31

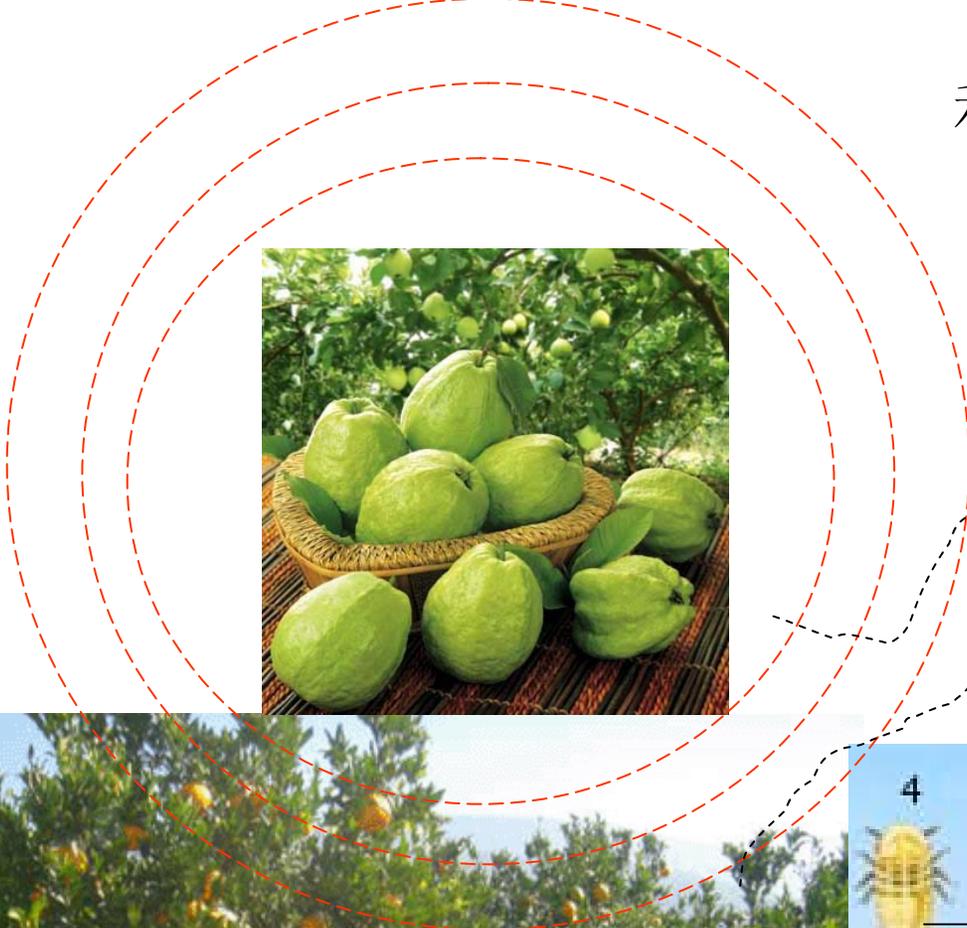
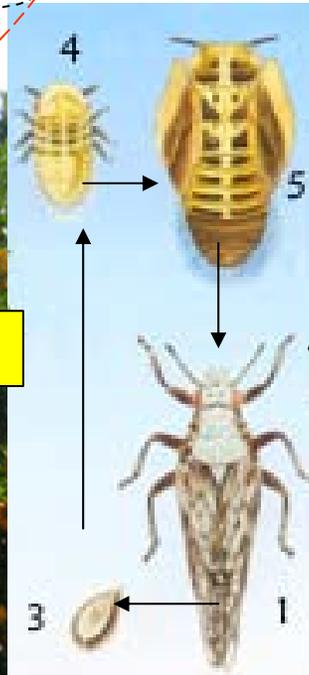
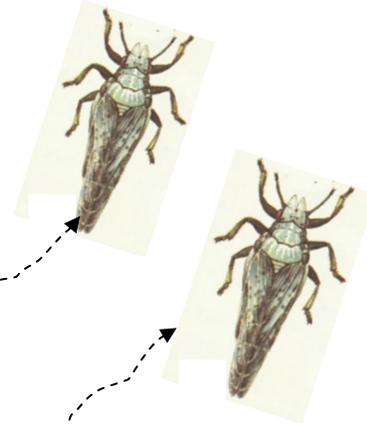
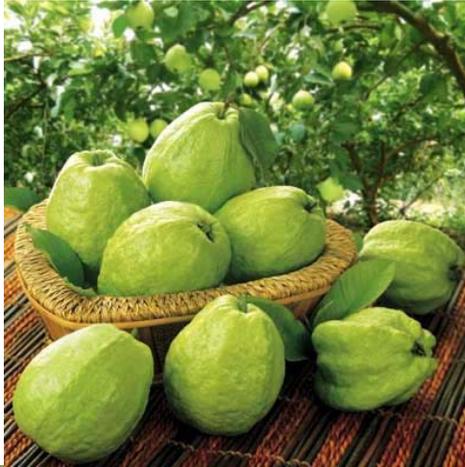


稻蟹立体养殖区
DAOXIE LITI YANGZHILU



2010 8 31

利用生物多样性防害虫



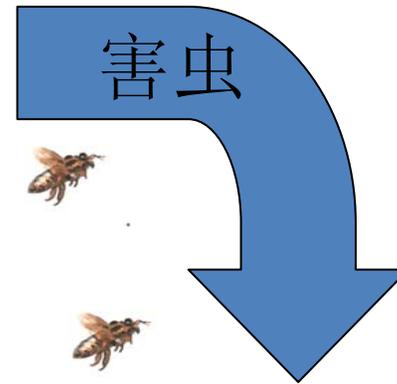


2006 8 19

Perilla frutescens (L.) Britton in greenhouse for repelling purpose



石榴



害虫

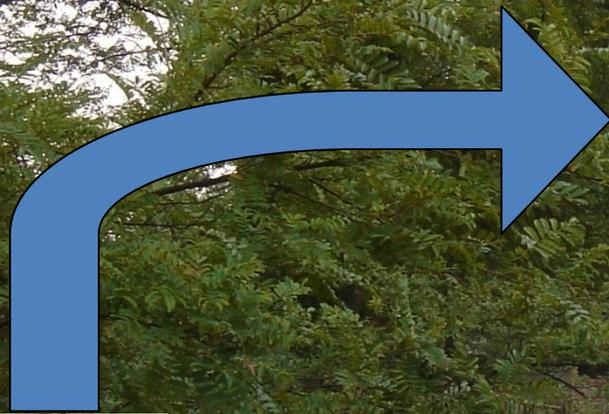
向日葵



“陷阱植物”

枫杨树(*Pterocarya* Kunth)

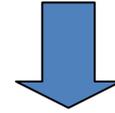
蝗虫



桑园

玉米

豆科**豇豆** (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) 别名：饭豆、蔓豆、泼豇豆、黑脐豆等。



苏丹草



我国民间也蕴藏有宝贵的智慧和热情：
但需要激发、需要支撑、需要组织



韭菜中分离获得的**2-甲基-2-戊烯醛**对番茄早疫病菌、香蕉炭疽病菌、玉米纹枯病菌、荔枝炭疽病菌、青瓜枯萎病菌、小麦赤霉病菌、荔枝霜疫霉病菌、香蕉枯萎病镰刀菌强烈的抑制作用，化合物具有**广谱抑菌特性**。



刺毛黧豆（猫爪豆）

High production of forage



来自：日本Fujii

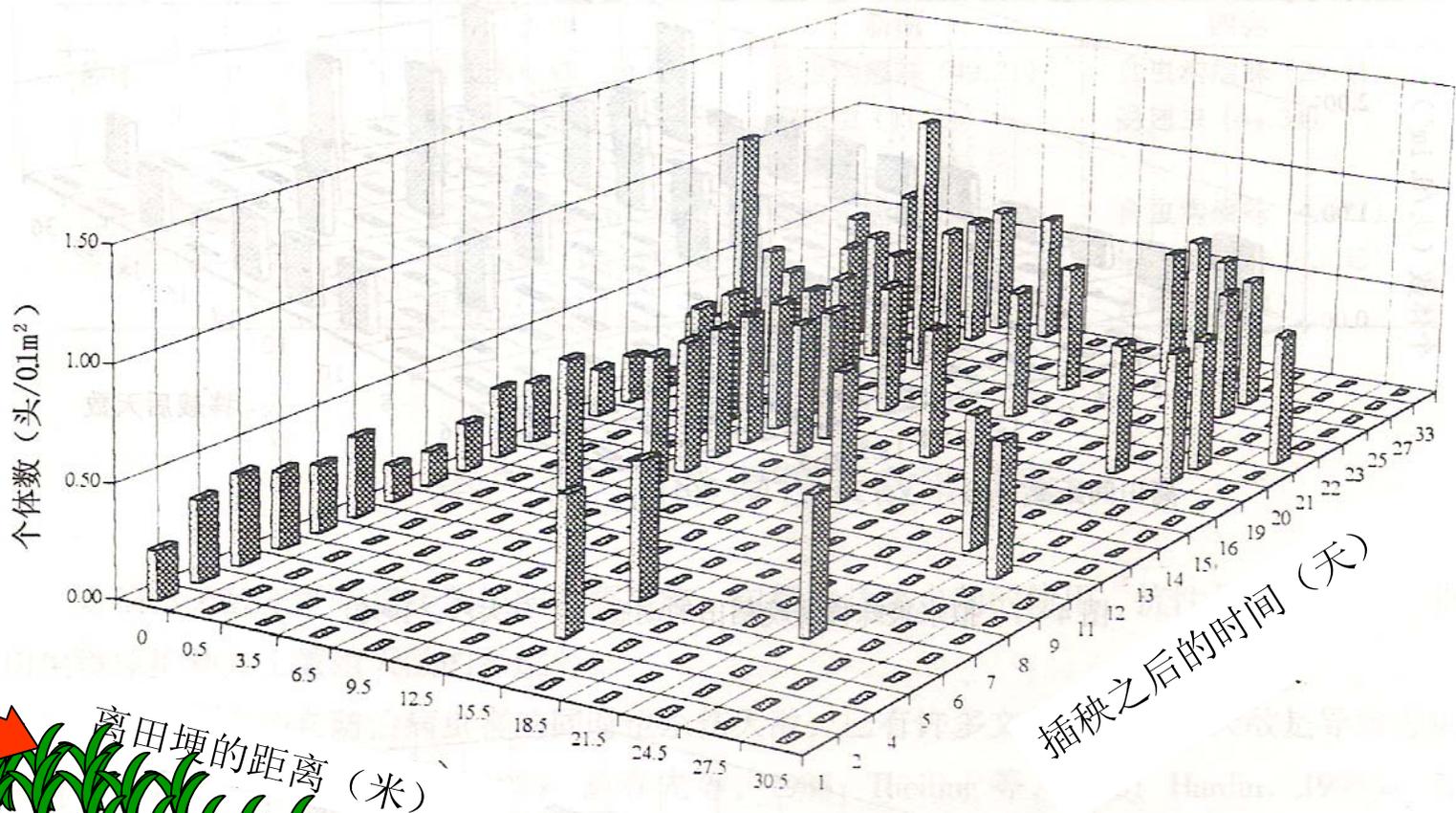
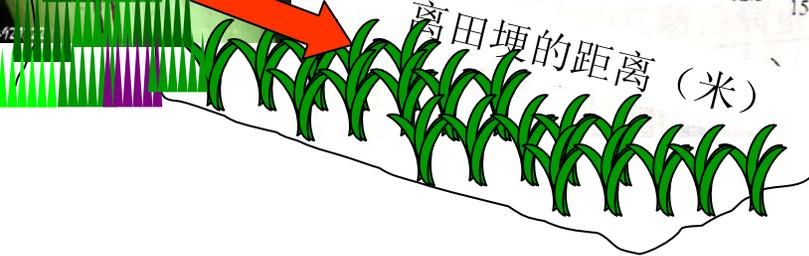
Legume, rich in protein

柔毛野豌豆做绿肥和控制杂草



来自：日本Fujii





插秧之后蜘蛛从田埂逐步移入田间的动态

广东大沙镇水稻田的拟水狼蛛从田埂迁入稻田的动态

箭头：示天敌从田埂向稻田中心的扩散方向

(张文庆, 2001, 群落重建与水稻害虫生物防治, 山西科学技术出版社)



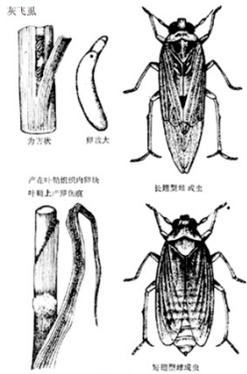
(4) 田埂的生物多样性设置



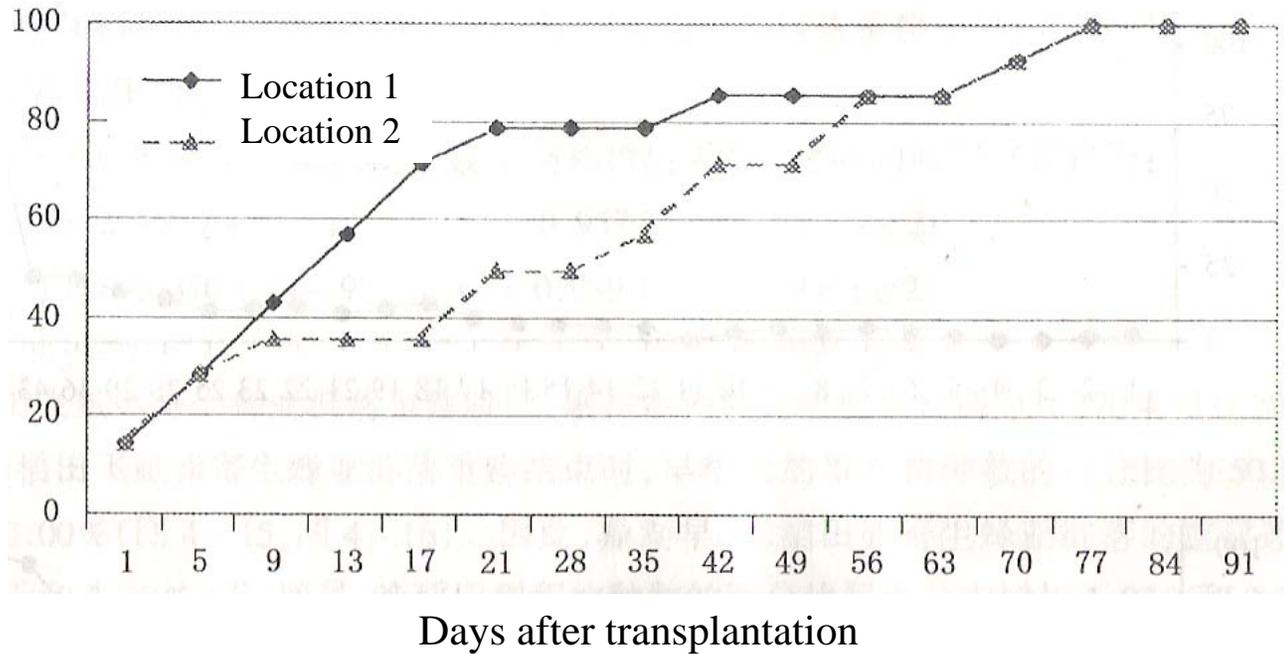
田埂种植香根草



田埂种植万寿菊（格桑花）

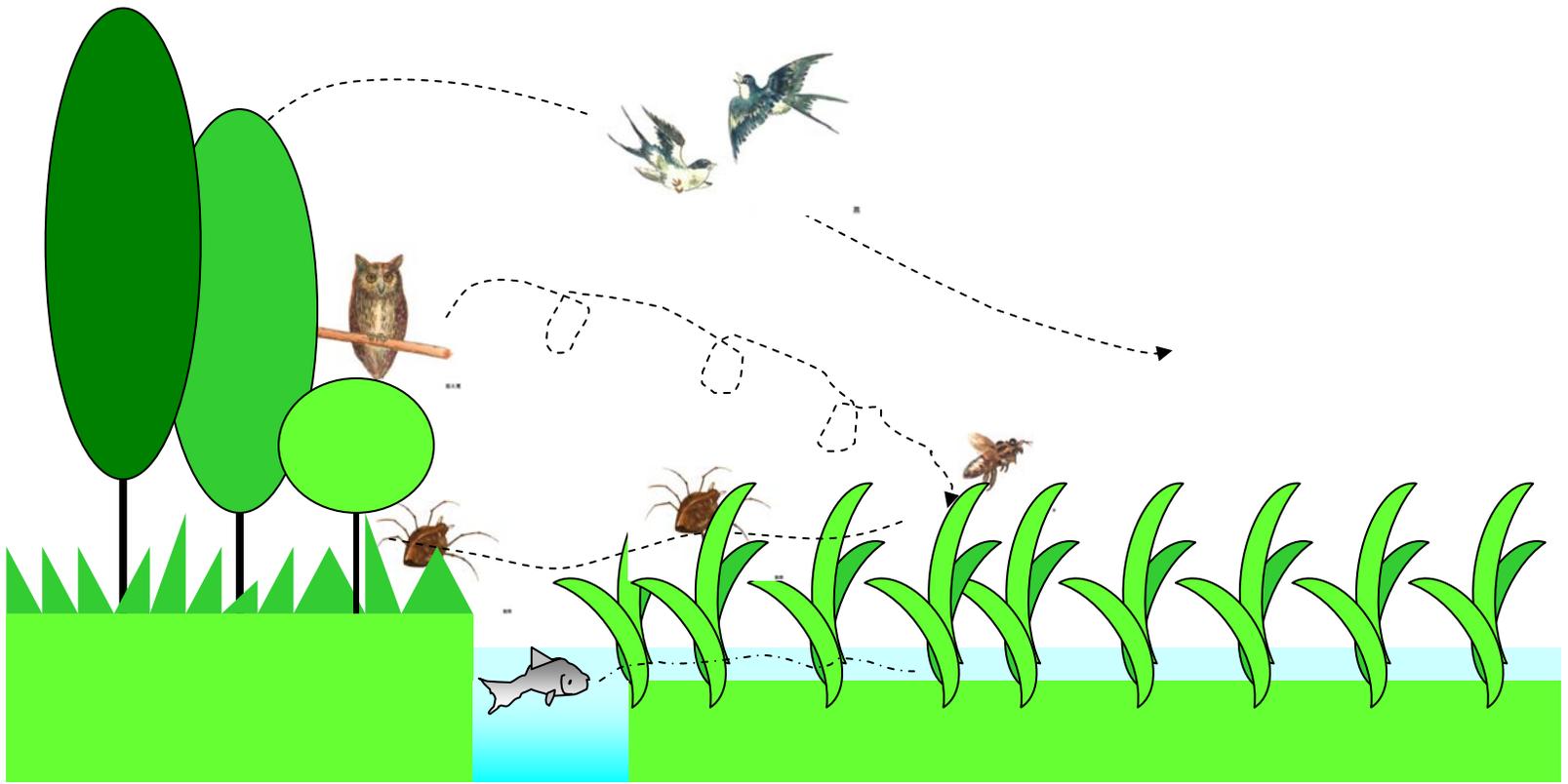


The species number of egg parasitoids



稻飞虱卵寄生蜂物种累积数

广东大沙与鼎湖1996年晚稻稻飞虱卵寄生蜂亚群落物种累积数量百分比变化
 (张文庆, 2001, 群落重建与水稻害虫生物防治, 山西科学技术出版社)



邻近农田的非作物生境中栖息的各种动物向农田扩散的示意图



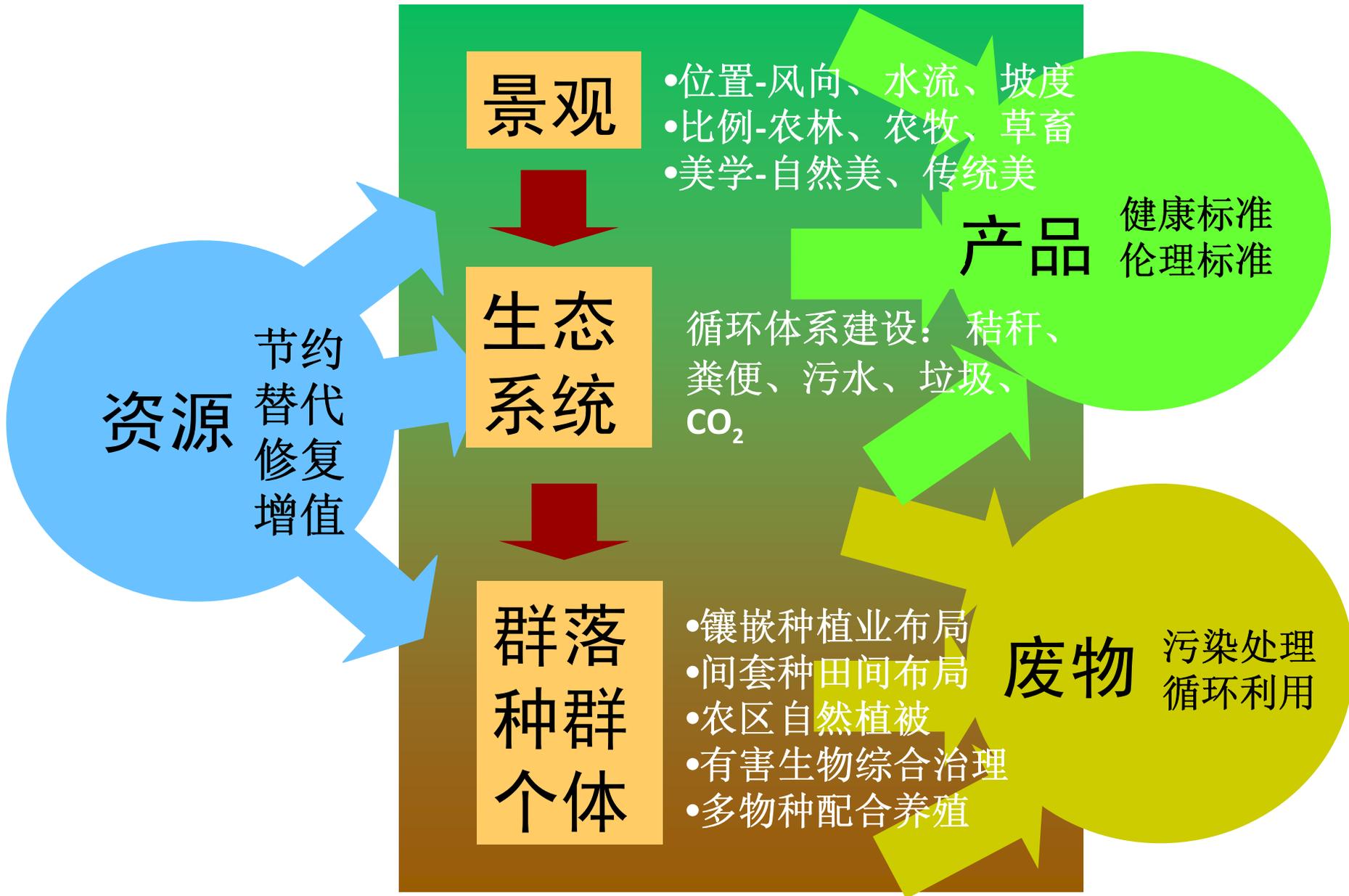
(5)同一时间的镶嵌种植和不同时间的轮间套作在南方稻田非常常见



农田生物多样性利用

- 作物品种多样性
- 作物多样性：轮间套作、复合群体内、镶嵌种植
- 农田周边生物多样性：野生本地物种在田埂、排水渠、湿地、林地的恢复与保护
- 有益生物引进：蜜源植物、天敌引进、本土土著微生物的扩增与利用

2. 构建农业生态系统循环体系

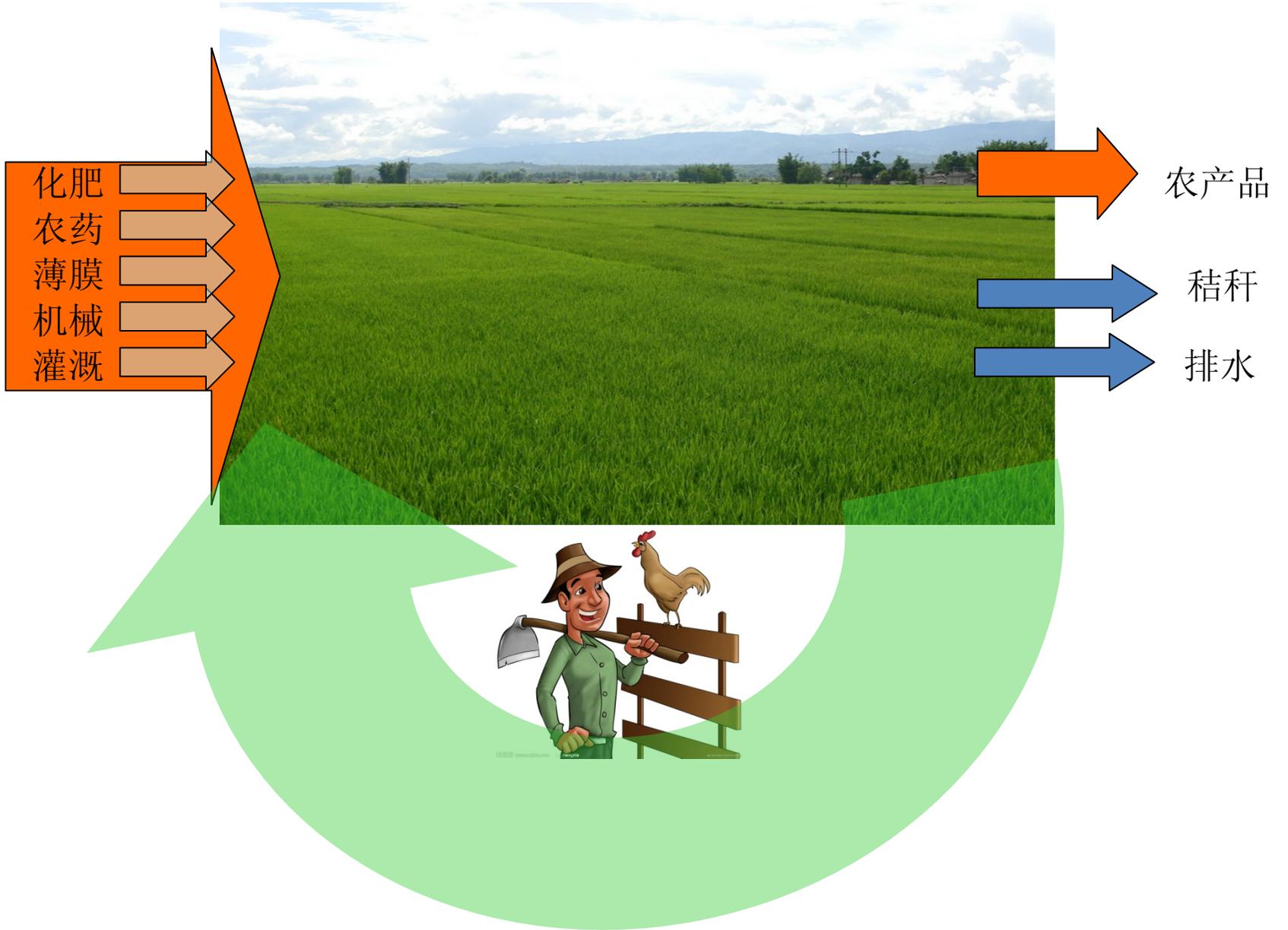




(1) 传统思维下农业的直线生产方式



Shirley Jones ■
http://www.shirleyjones.com



饲料
兽药
激素



动物产品
(肉蛋奶)



工业化农业的视野中缺少了整体观念，因此常常忽略了粪便处理、臭气控制、动物福利、资源消耗等问题

养猪场



饲料
兽药
激素



动物产品
(肉蛋奶)

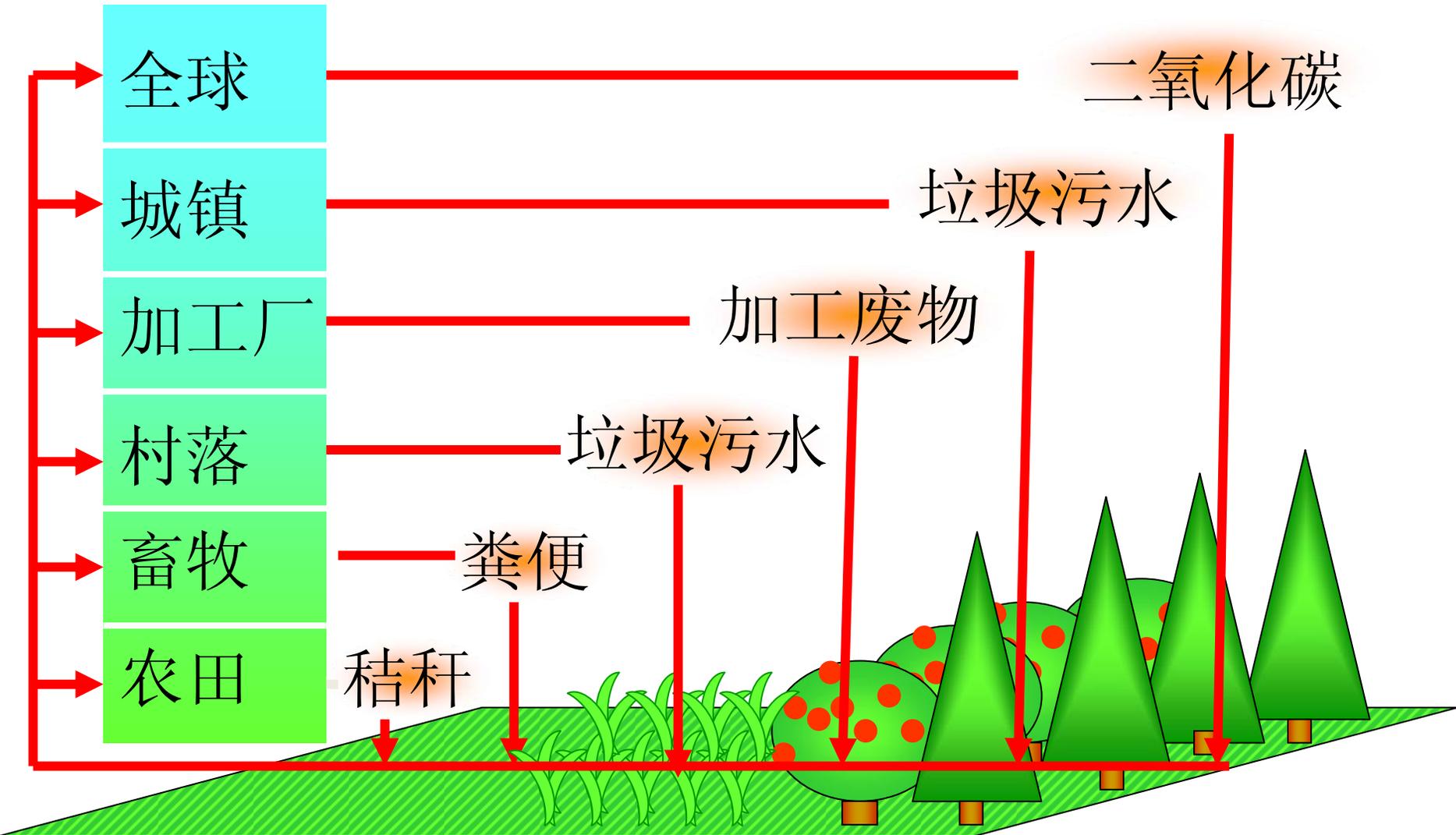


饲料

固体、液体排泄物



农业的循环体系构建





(1) 田间覆盖：广西的稻田马铃薯免耕



2010 11 12

Harvest season in the no-tillage potato system in the spring .



(2) 广东新会利用稻杆的蚯蚓养殖场



(3) 福建利用稻杆开展的食用菌生产



(4) 秸秆直接喂牛或者氨化喂牛



(5) 稻田的生态沟技术



沼气为纽带的循环体系建设

沼液沼渣的作用

- **植物营养作用**：营养元素、微量元素
- **生物活性作用**：氨基酸、腐殖酸、纤维素酶、生长素、抗生素。植物激素类：细胞分裂素，赤霉素为植物本身的3个数量级以上，吲哚乙酸比植物体内高3-30倍。
- **生物抗逆作用**：有机酸与不饱和脂肪酸（抗冻）、核酸（抗旱）、维生素（防止落花落果）、氨氮（抑制病虫）。杀虫抗菌成份：8-羟基-3,4-二氢喹啉-2-酮，3,4-二氢喹啉-2-酮

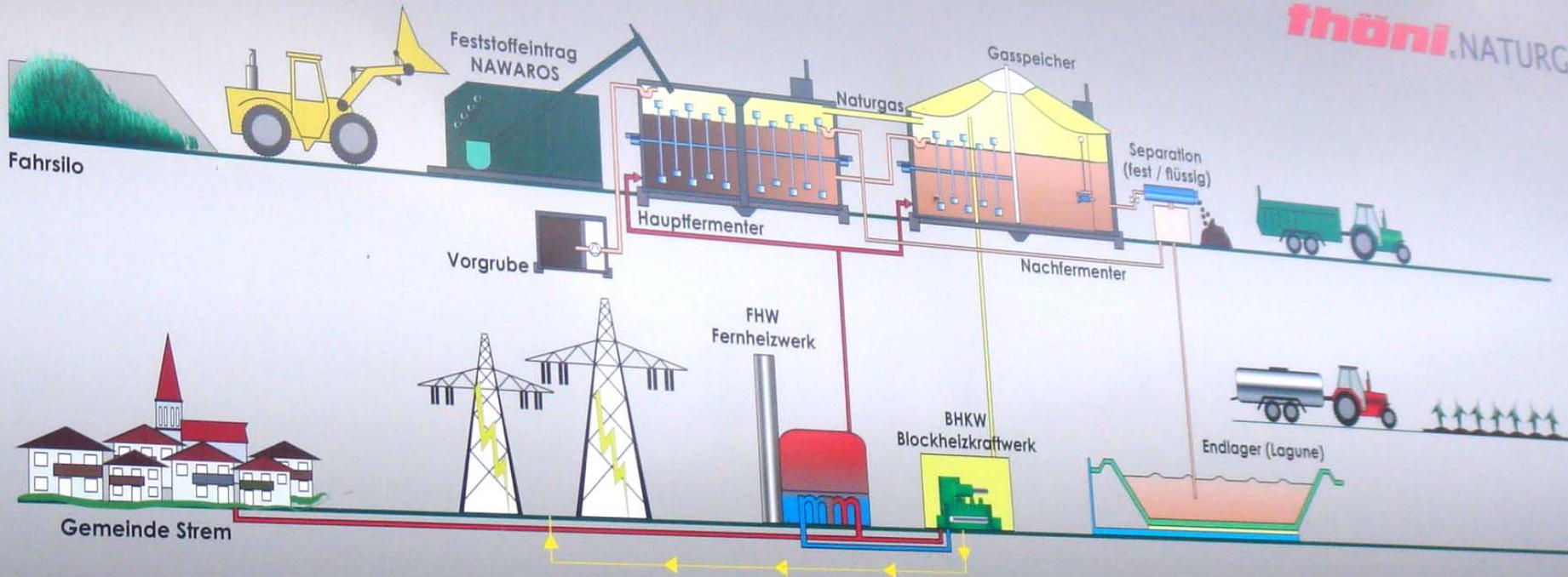
(1) 沼气的应用

- 清洁能源（纯化、压缩、运输）
- 温室二氧化碳施肥
- 温室通过燃烧加温

工业化生物质能源生产-奥地利的例子

沼气规模生产、成分纯化、管道输送、压缩运输

生物质原料 运料和上料 发酵罐 储气罐 固体废物 拉到农田



社区 电网 供暖 发电 沼液 拉到农田



2010 7 6



2010 7 6

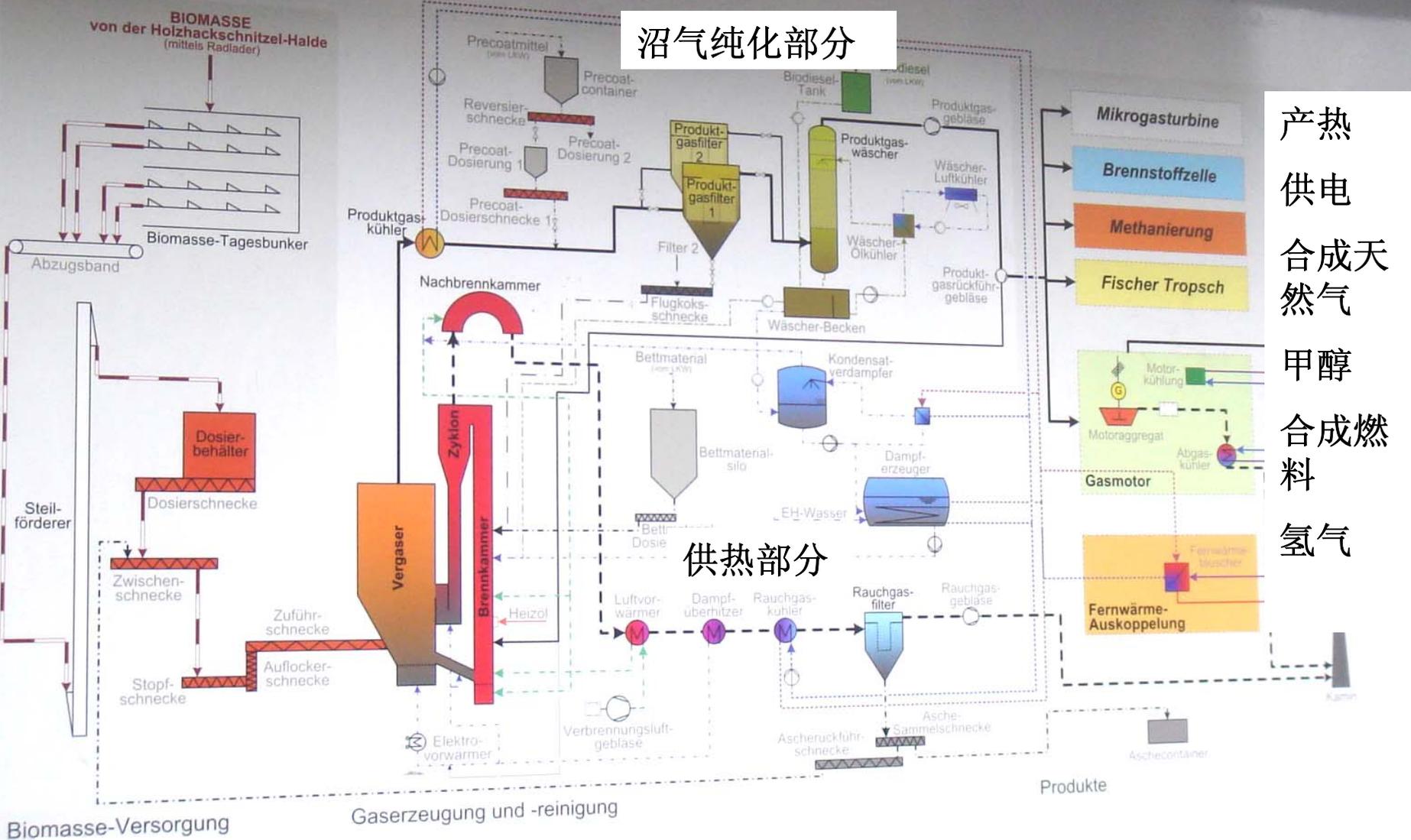


2010 7 6

沼气纯化部分

- 产热
- 供电
- 合成天然气
- 甲醇
- 合成燃料
- 氢气

供热部分



原料添加部分

沼气生产部分

Produkte

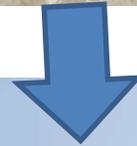


2010 7 6



2010 7 6

作物秸秆生产沼气(河南安阳)





淀粉

猪

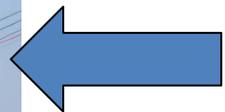
木薯渣



木薯



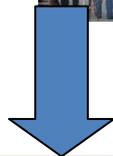
猪粪



沼液、沼渣



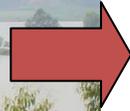
沼气



电



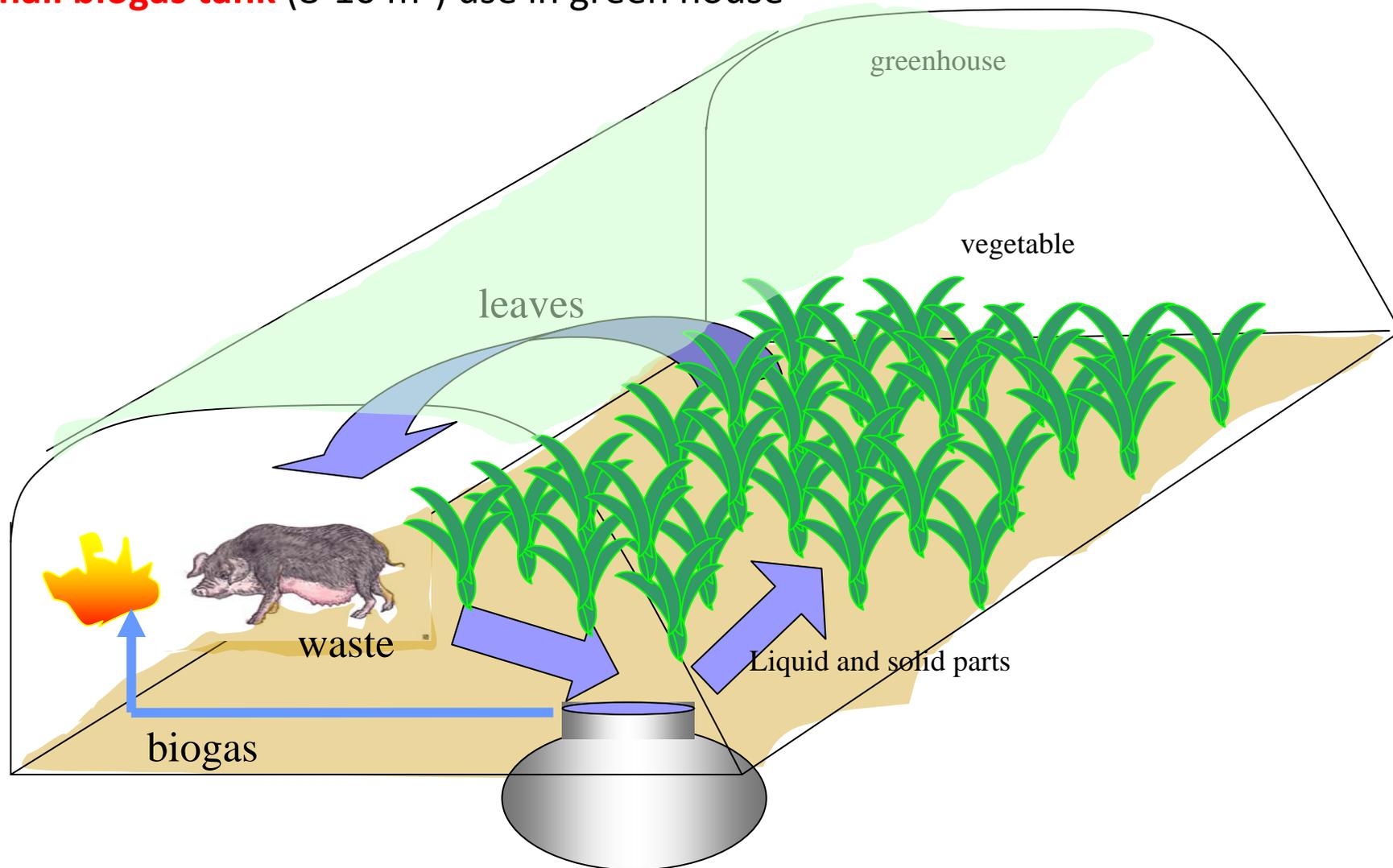
鱼
果
木



(2) 沼渣沼液的直接应用

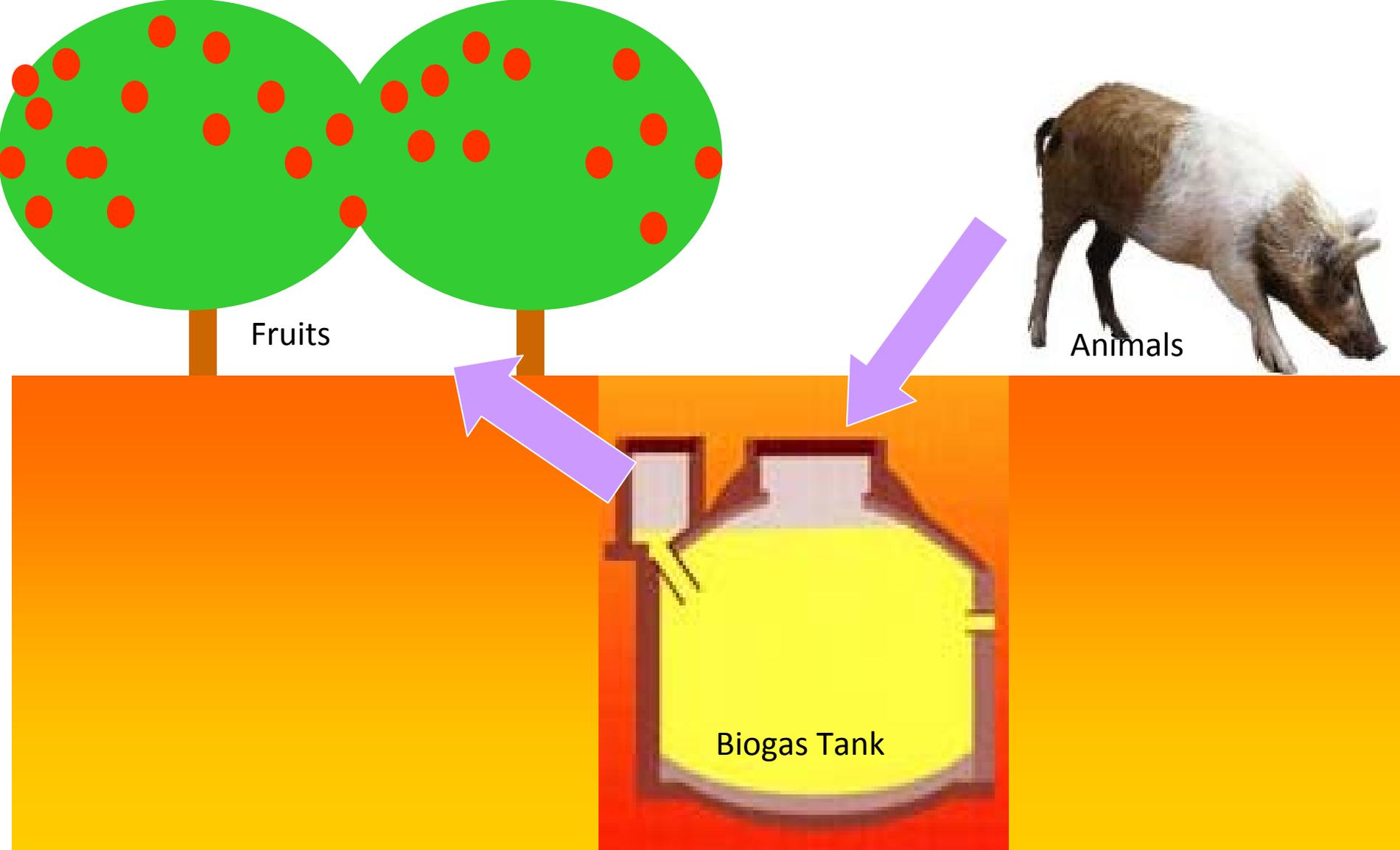
- **浸种**：沼液稀释10倍浸泡4小时左右
- **基肥**：沼渣每亩2-2.5吨，沼液不超过30吨
- **叶面肥**：7-10天一次，稀释5-20倍，越嫩浓度越低
- **追肥**：每亩3-5吨沼液，或者每亩1.5吨沼渣
- **植保**：10-20倍稀释液防治蚜虫、红蜘蛛、小麦根腐病、水稻纹枯病、棉花炭疽病、白菜腐烂病、辣椒白粉病、西瓜枯萎病
- **养殖**：作为饲料或者添加剂养猪、养鸡，鱼塘肥水养鱼

Small biogas tank (8-10 m³) use in green house



北方“四位一体”模式

(温室-养殖-种植-沼气)



南方猪沼果模式



云南石林云昊养牛场大型沼气工程



安徽省定远县仓镇龙腾猪场大型沼气工程项目建成后，实现了发电、还田的综合利用。

(3) 沼渣的加工利用

- 脱水烘干造粒，制造有机无机**复合肥**
- 沼渣好氧**堆肥**
- 沼渣制作栽培**基质**（营养土）：可以部分甚至全部**替代草炭**
- 沼渣**土壤改良剂**
- 沼渣作为**固体燃料**

Commercial compound fertilizer production (Guangdong Province)



2010 1 15



农科
Nong Ke

生物有机肥

活菌数 ≥ 0.2 亿/克 有机质 $\geq 5\%$

执行标准: NY854-2004 农业部登记证号: 微生物肥(2007)第001号

地康茶麸宝

净含量: 40KG

东信农业科学院士土壤肥料研究所
东信农业科学院士土壤肥料研究所

生物有机肥

活菌数 ≥ 0.2 亿/克 有机质 $\geq 25\%$

执行标准: NY854-2004 农业部登记证号: 微生物肥(2007)第001号

地康中微宝

净含量: 40KG

东信农业科学院士土壤肥料研究所
东信农业科学院士土壤肥料研究所

(4) 沼液滴管技术

- [农广天地]沼液滴灌技术（20130508）
- <http://sannong.cntv.cn/program/nongguangtd/20130509/101711.shtml>
- 北京农科院的技术



猪粪

沼气



沼液

沼渣



湖南常德养猪场沼气利用模式

田间沼液
灌溉系统

沼液储存
及粗过滤系统

沼液细过滤和
自动配比系统

CCTV 7

军事 农业

CNTN

1.5米

2.8米

2.5米

2.5米

2.5米

一级过滤池

7.5米

沼液沉淀池

二级过滤池

蓄水池（清水）

农广
天地



CCTV 7

军事 农业

CNTN

曝气冲洗过滤网

农
广
天
地

一级过滤网20目



二级过滤网60目





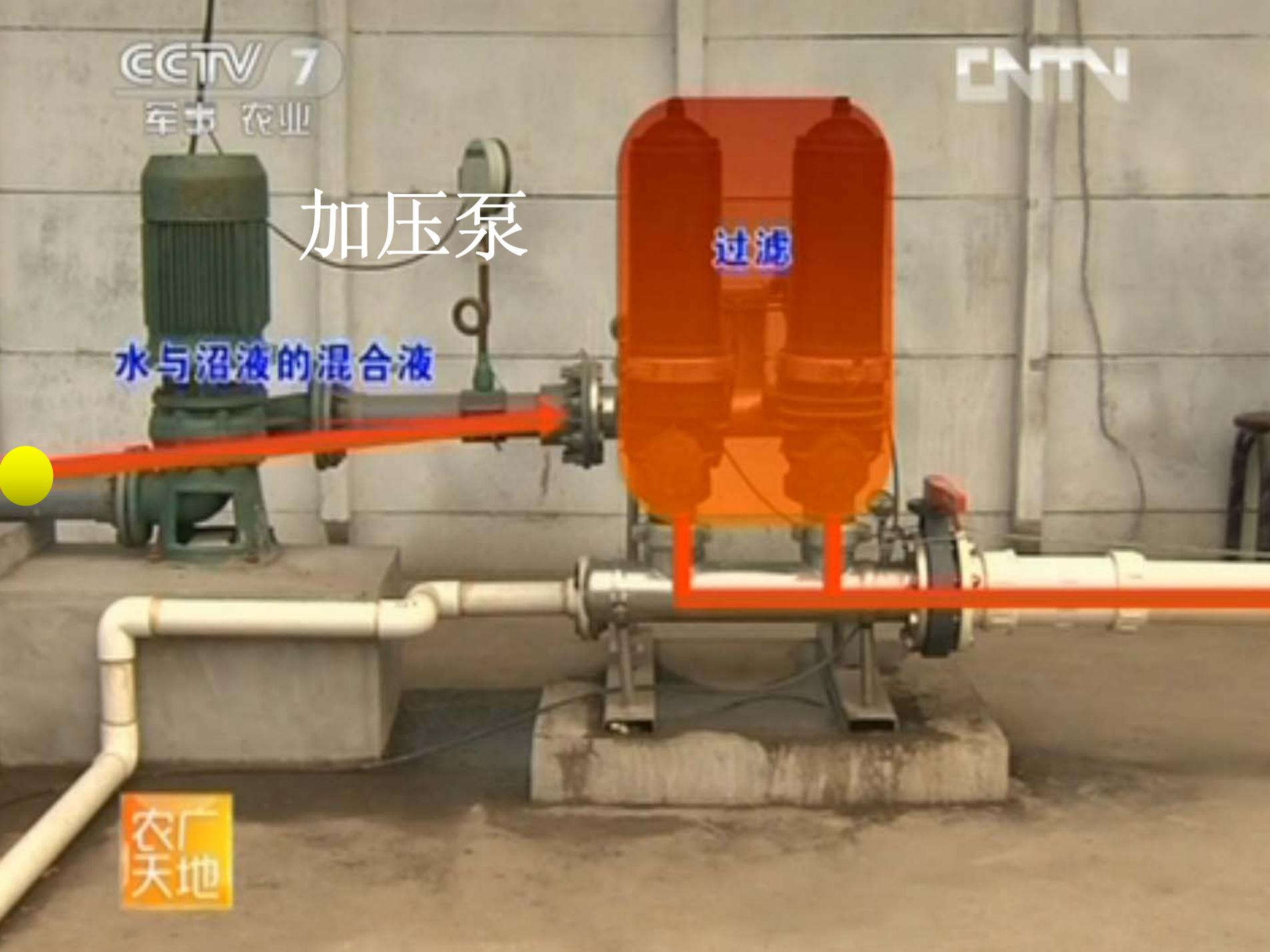
农
厂
天
地

叠片式过滤器 过滤精度120目

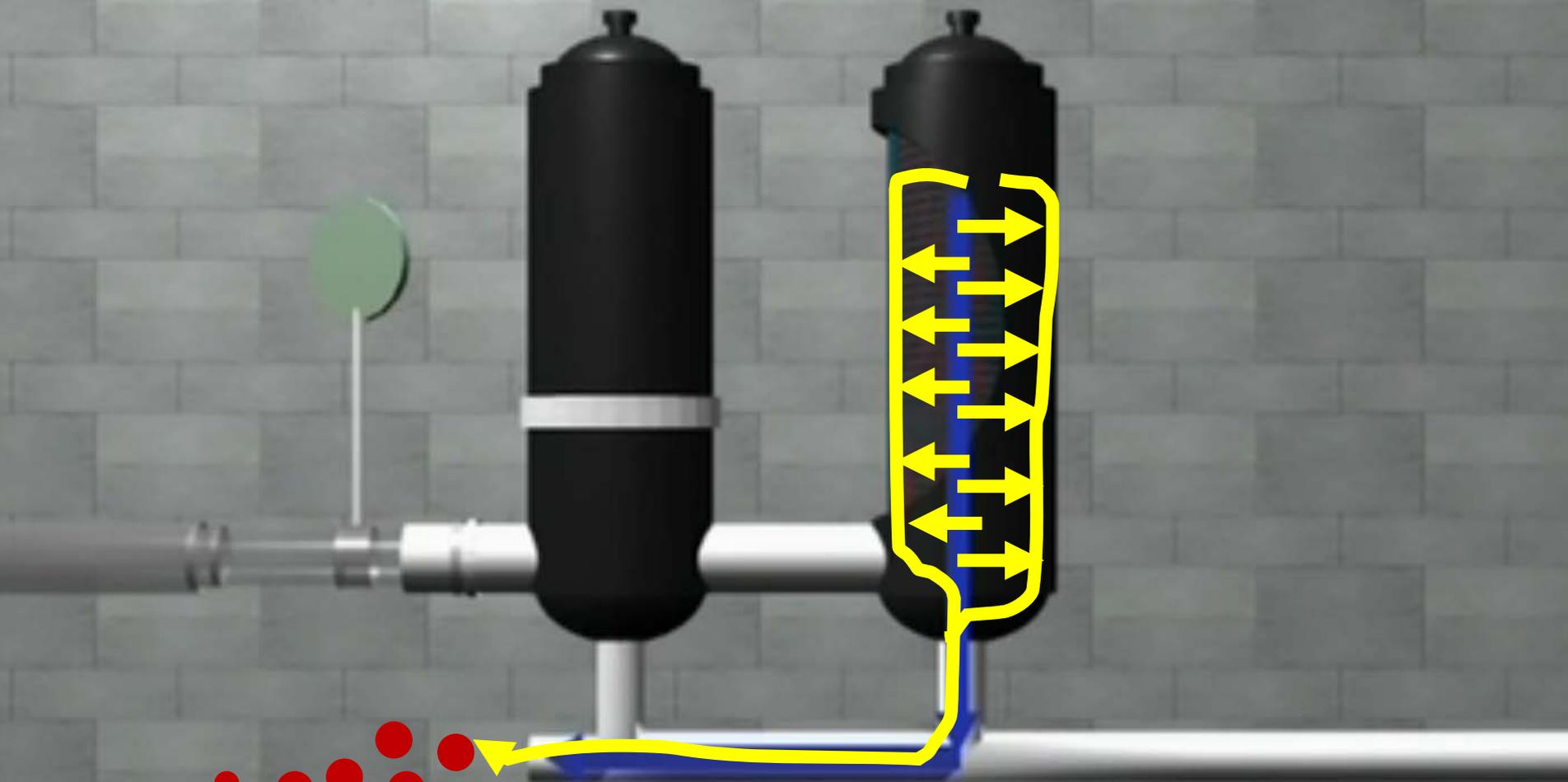
加压泵

水与沼液的混合液

过滤



压力感应的水气联动反冲洗



CCTV 7

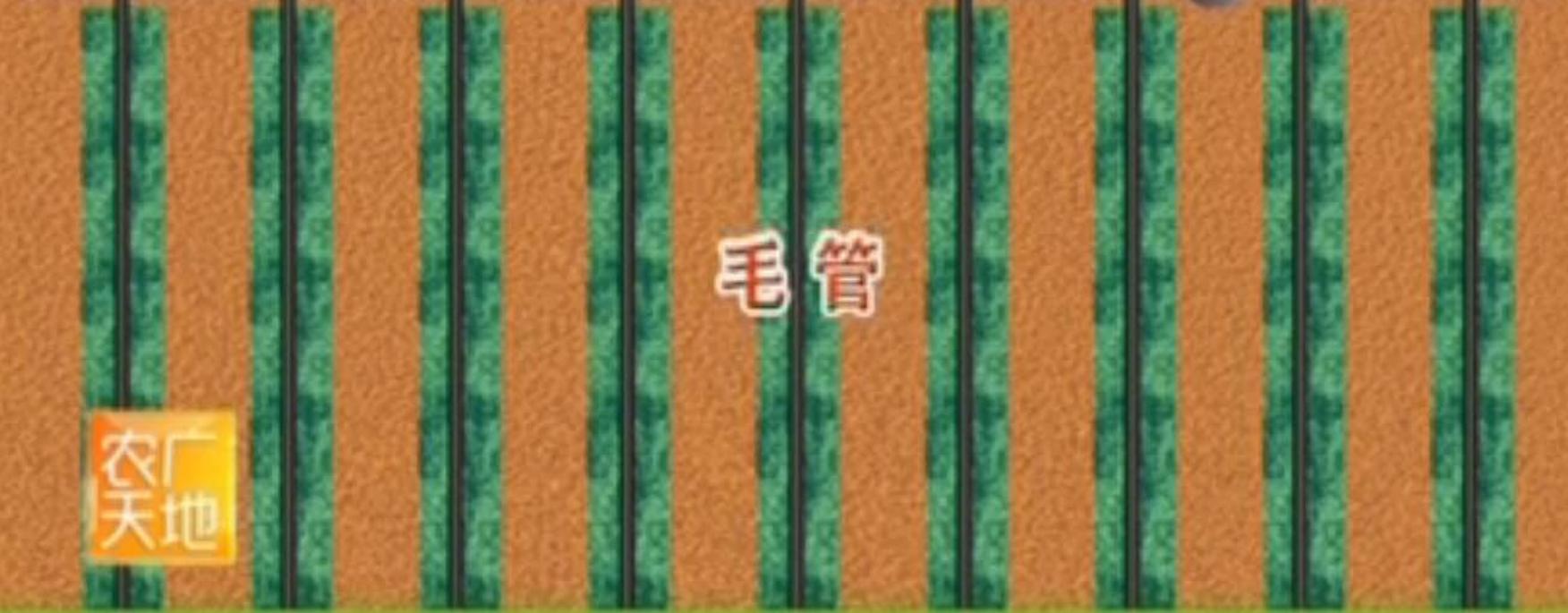
军事 农业

CNTN



主管

支管



毛管

农广天地

(5) 非生长季节的沼液消纳

- 灌溉到田面5厘米，落干后再灌溉两次
- 来年作物可以利用其中的养分

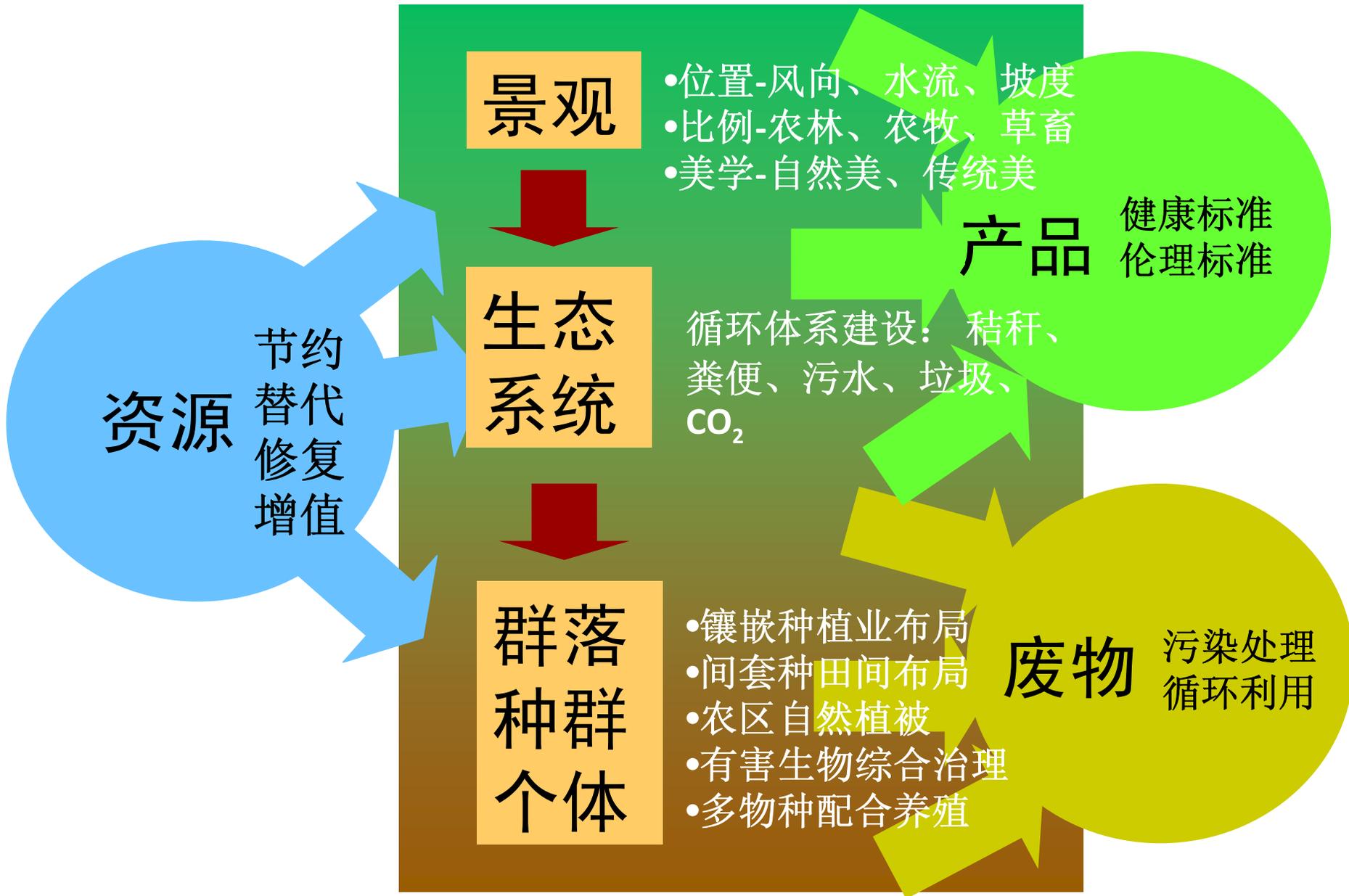
在华北平原

- 小麦种植体系沼液土地承载力为 $200\text{kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$.
- 玉米种植体系沼液承载力为 $150-200\text{kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$
- 小麦-玉米体系的承载力为 $350-400\text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$.

(6) 存在问题

- 大型沼气就近消纳有困难：种植面积不足，所有权问题协调难
- 运输距离远之后在经济上不合理
- 养殖业的抗生素和重金属残留问题

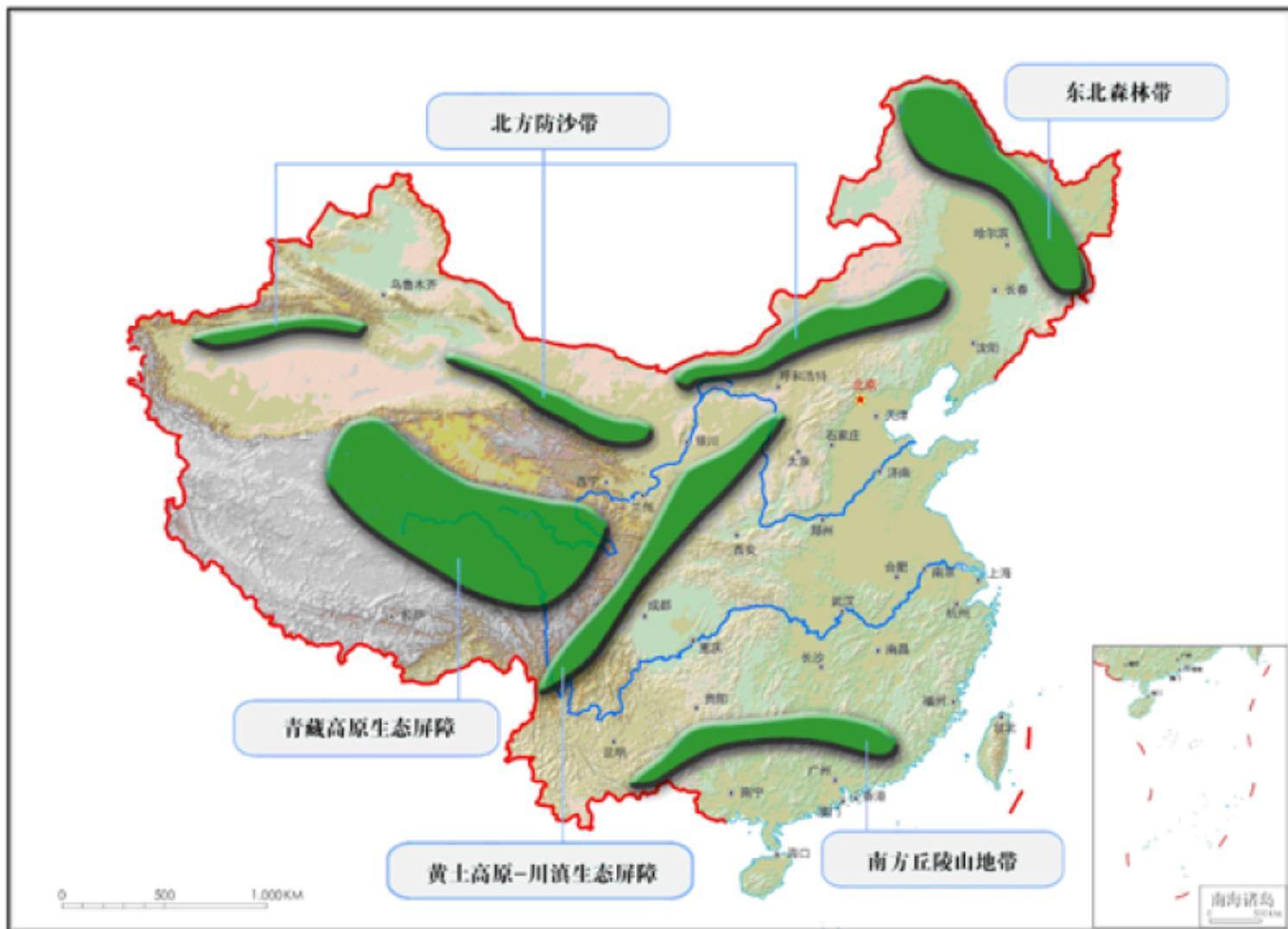
3. 区域与流域布局



农业与区域景观关系

- 景观布局的**位置关系**：资源特点及其利用方向，主体功能区
- 景观布局的**比例关系**：水源与用水比例，草与畜比例，养殖业与种植业比例，生产、生活与生态用地比例

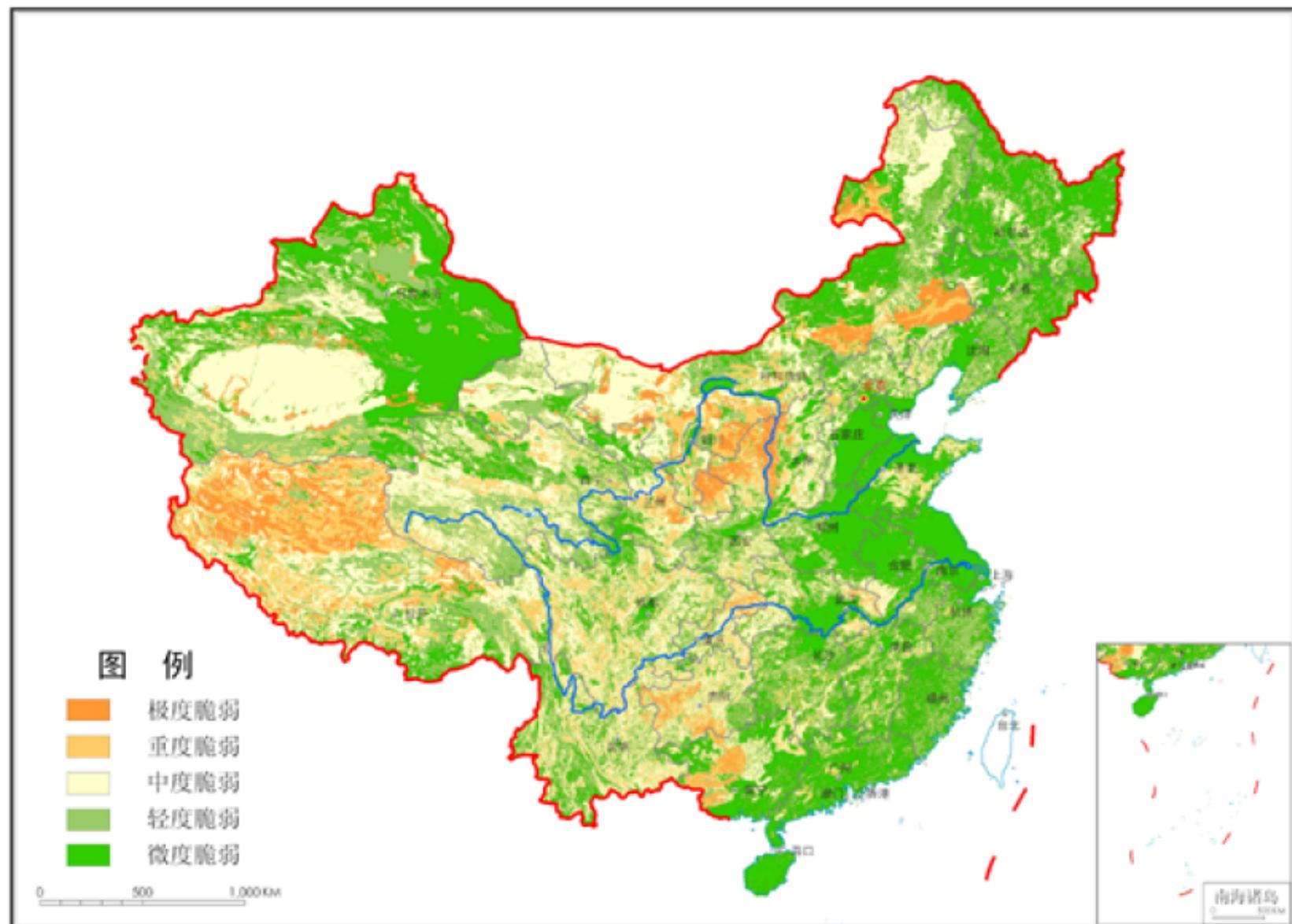
图 10 生态安全战略格局示意图



国务院关于印发全国主体功能区规划的通知

国发〔2010〕46号

图 4 生态脆弱性评价图



根据沙漠化、土壤侵蚀、石漠化分布图,以公里网格为单元经单要素及综合的生态脆弱性评估得出
数据来源:中国科学院

图 11 国家重点生态功能区示意图

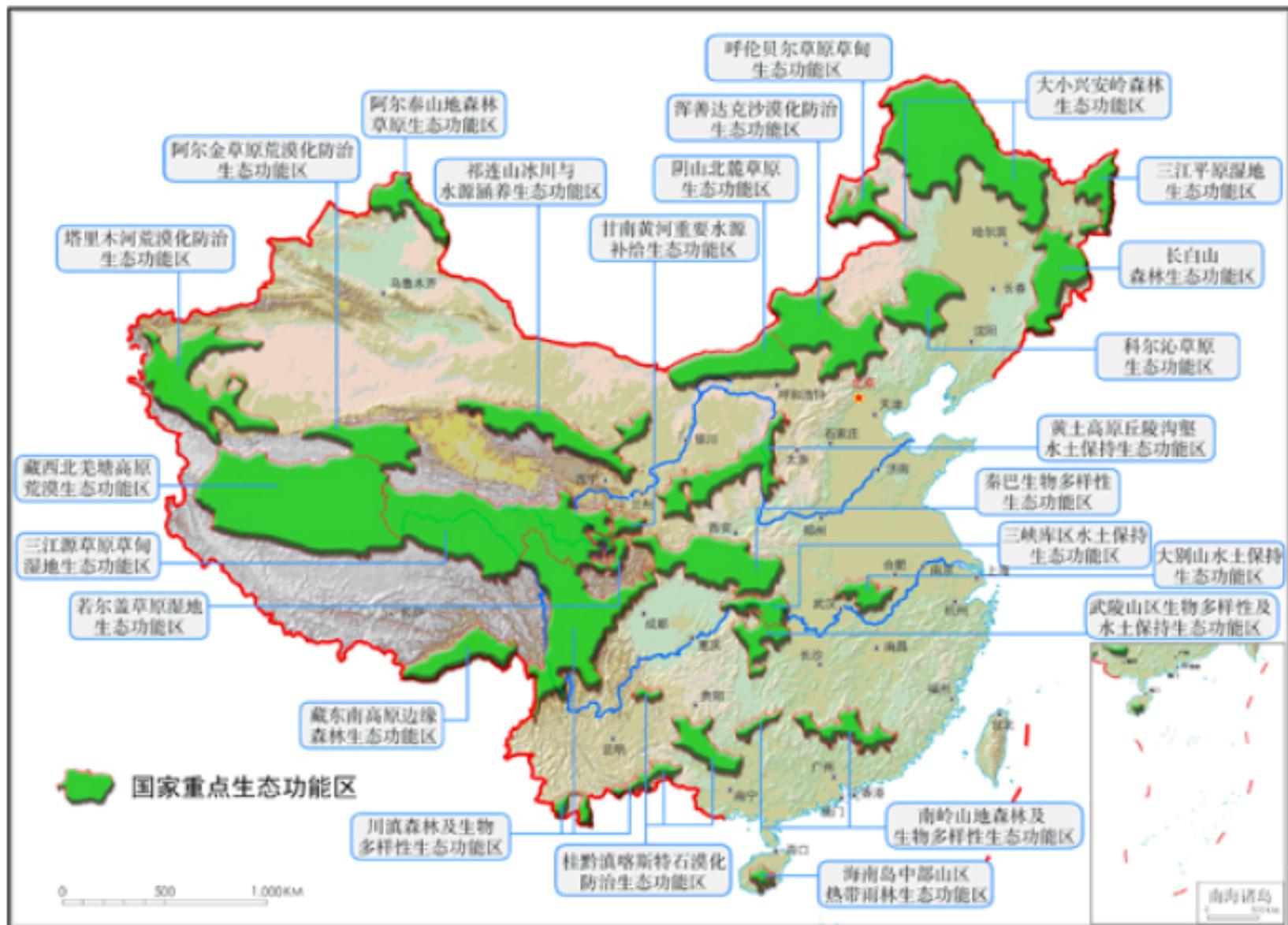
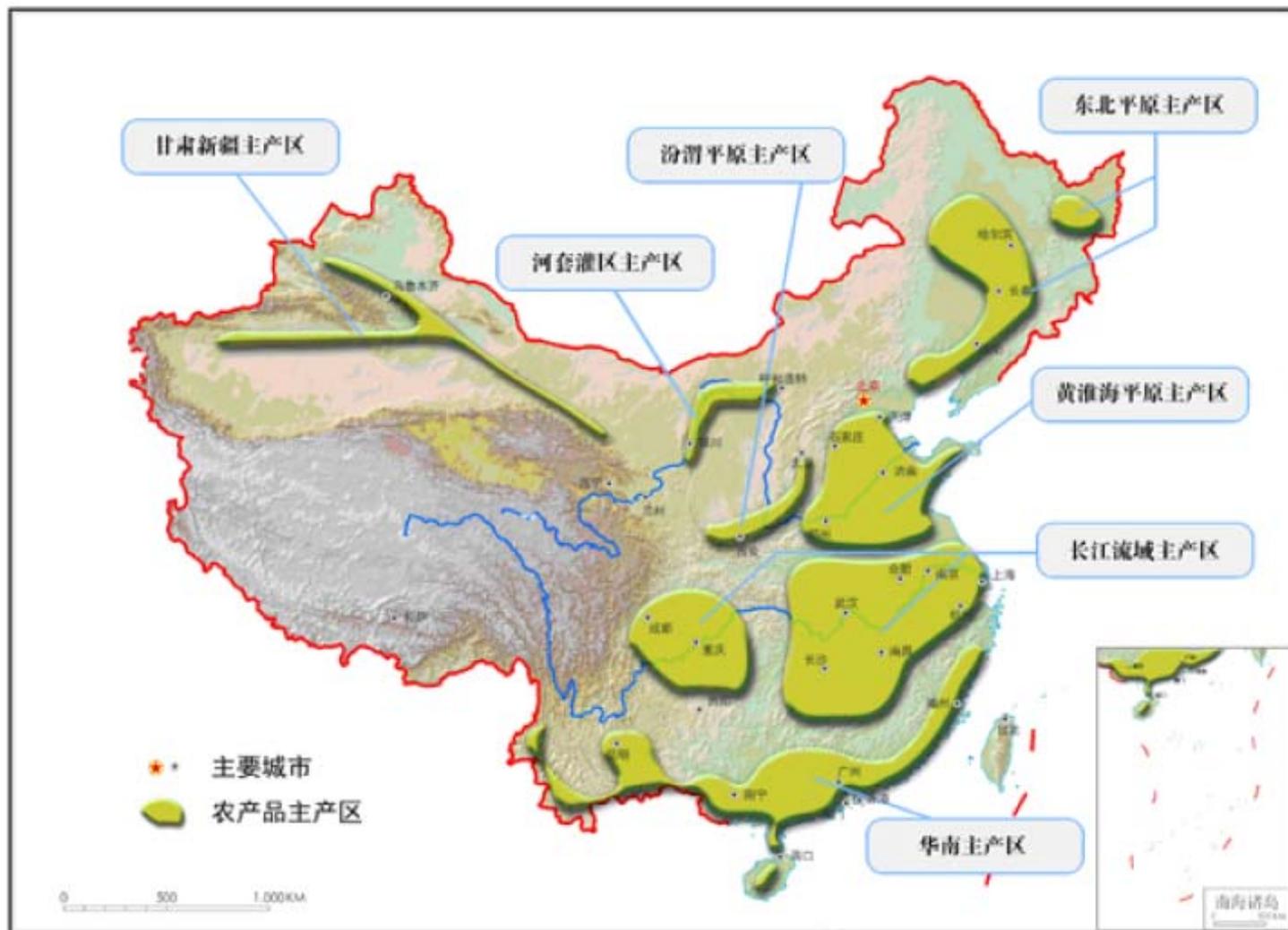


图9 农业战略格局示意图



国务院关于印发全国主体功能区规划的通知
国发〔2010〕46号

广东省人民政府文件

粤府〔2012〕120号

广东省人民政府关于印发 广东省主体功能区规划的通知

各地级以上市人民政府，各县（市、区）人民政府，省政府各部门、各直属机构：

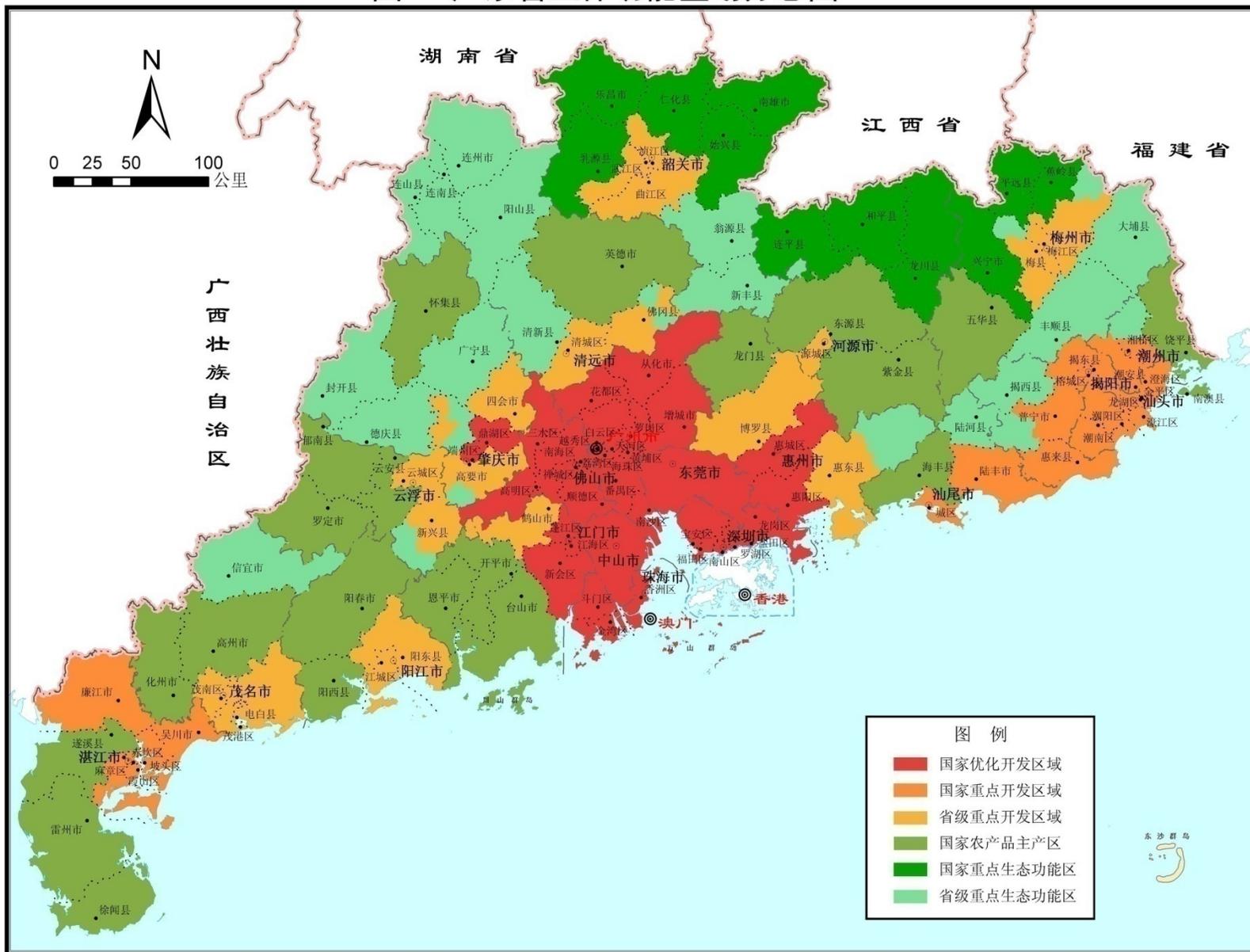
现将《广东省主体功能区规划》（以下简称《规划》）印发给你们，请认真贯彻执行。

《规划》是我省国土空间开发的战略性、基础性和约束性规划。编制实施《规划》，是深入贯彻落实科学发展观的重大战略举措，对推进形成人口、经济和资源环境相协调的国土空间开发格局，加快转变经济发展方式，促进区域协调发展，率先全面建成小康社会、率先基本实现社会主义现代化，具有重要战略意义。

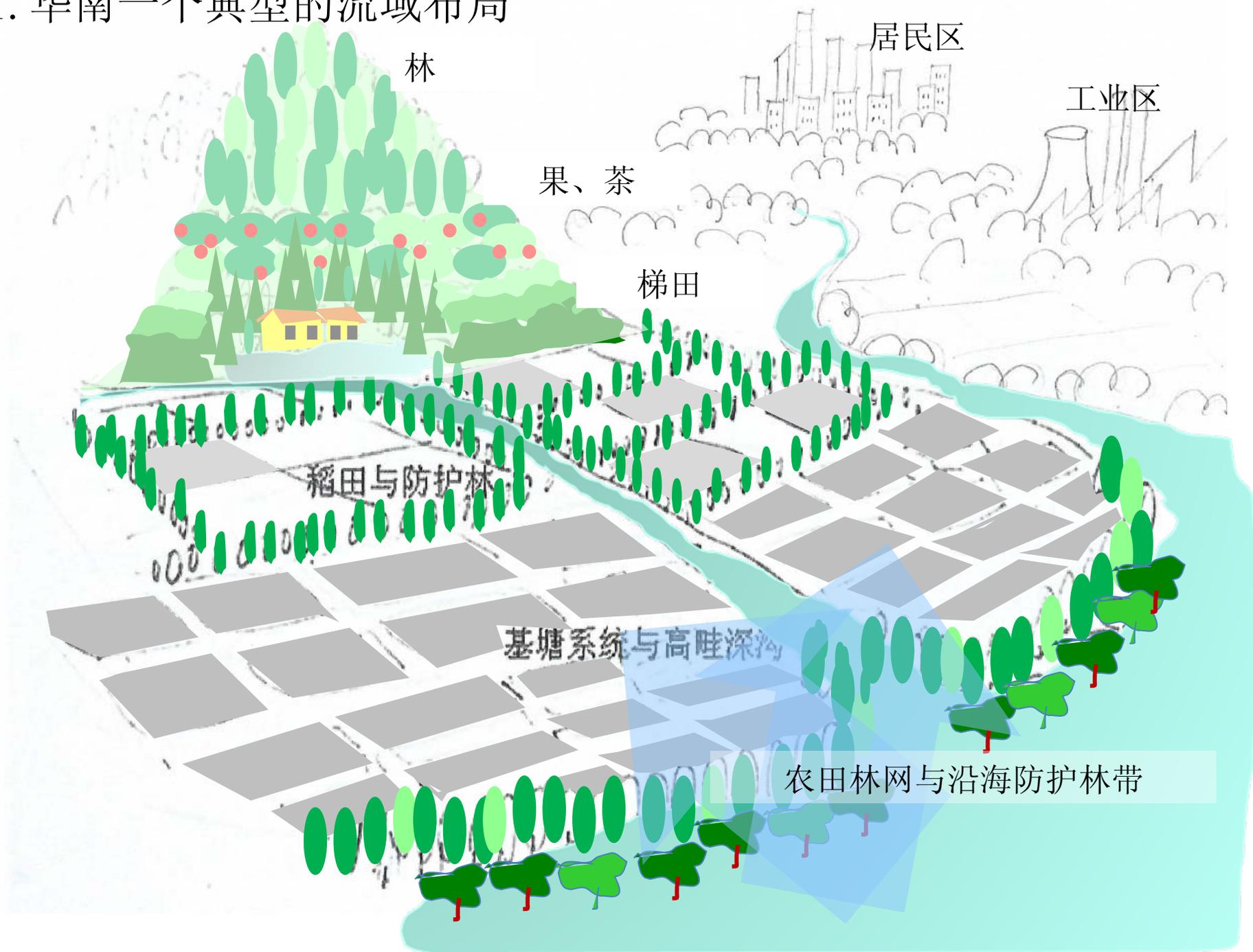
各地、各部门要从全局出发，加强领导，明确责任，切实抓好《规划》的贯彻落实。各地要按照《规划》确定的原则、要求以及本地区主体功能定位，对本地区国土空间进行功能分区，明确各功能分区的定位和边界、发展目标和方向、开发和管制原则等，并认真组织实施。省直各部门要根据《规划》明确的任务分工和要求，调整完善相关规划和政策法规，建立健全绩效考核评价体系，加强组织协调和监督检查，全面做好《规划》实施工作。

广东省人民政府
2012年9月14日

图7 广东省主体功能区划分总图



1. 华南一个典型的流域布局



(1) 丘陵山区的森林与梯田



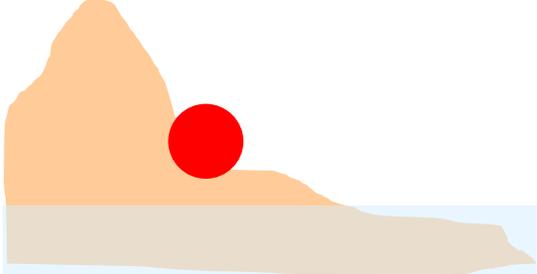
福建安溪的茶园



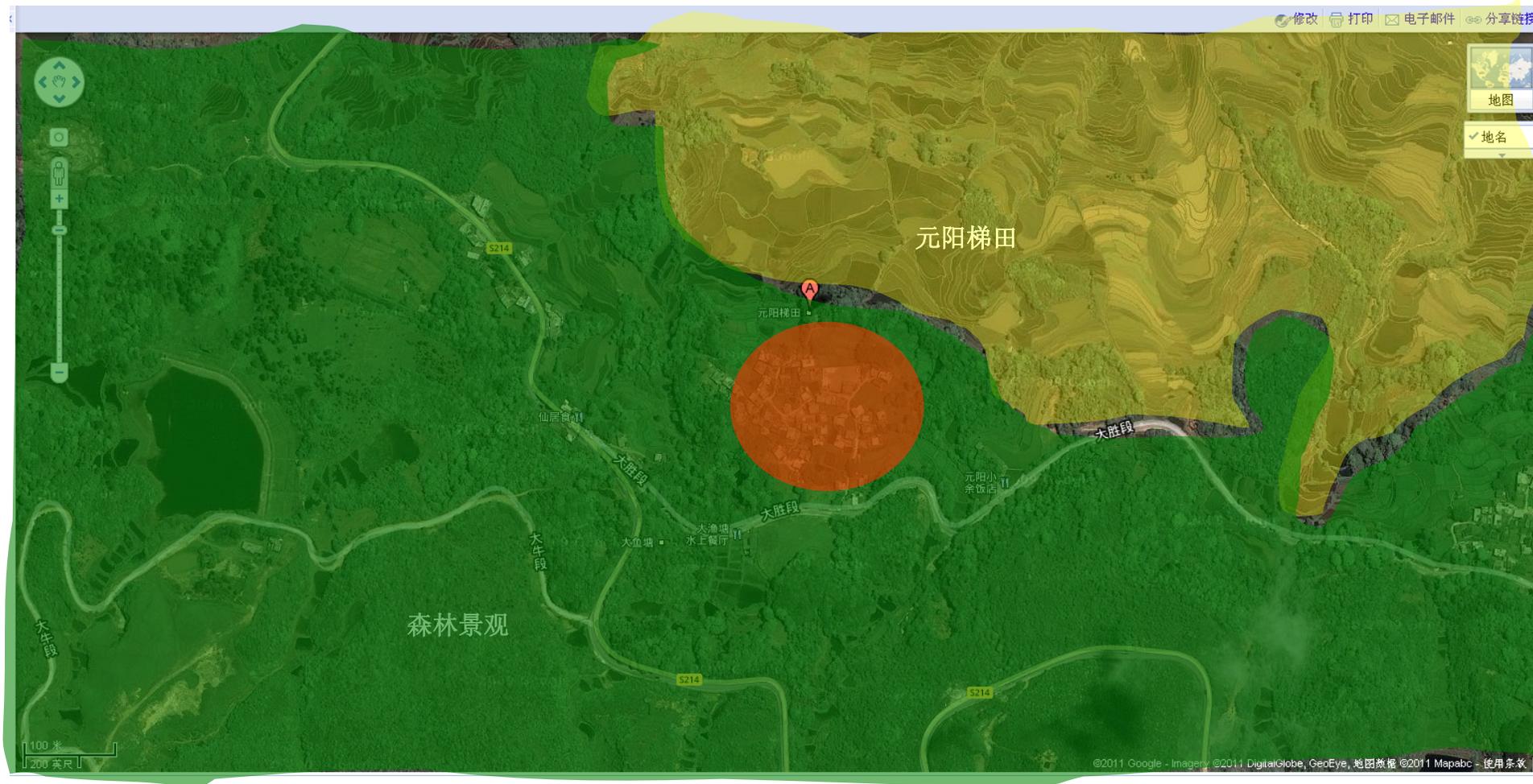
茶园上间种大豆，今年没有使用农药

重庆的果园也实现零农药使用





元阳梯田的流域布局





山上大片森林保障了即使是干旱年份，梯田也有充足的水源



森林

稻田

梯田

江西婺源的景观布局

江西婺源



摄影：庄建东

婺源已经成为旅游热点区，春天的油菜花景观

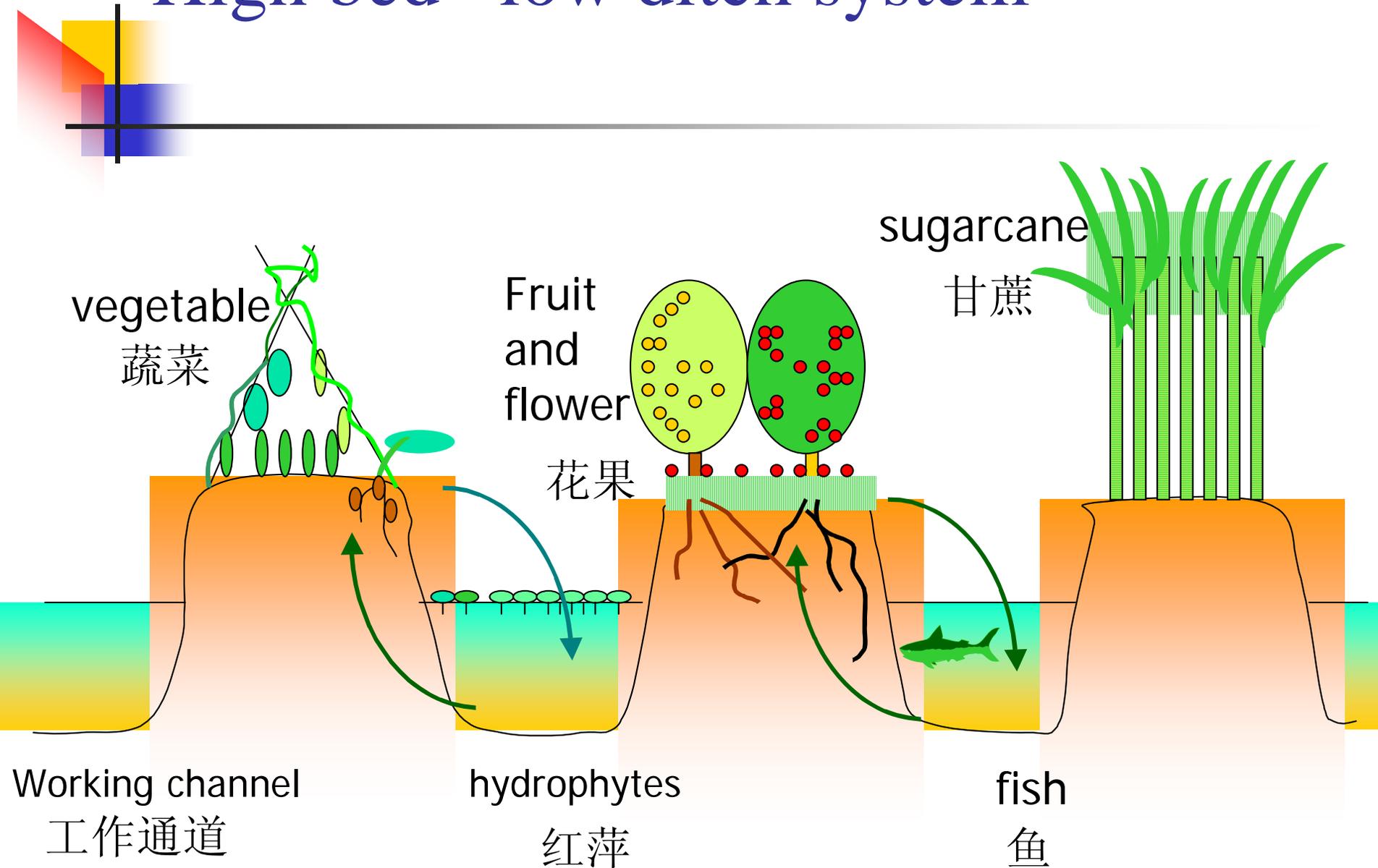


2. 广州附近的高畦深沟 (by Funkhouser in 1922)





High bed –low ditch system



3. 珠江三角洲的基塘系统



桑基



NPK

蚕



蚕沙

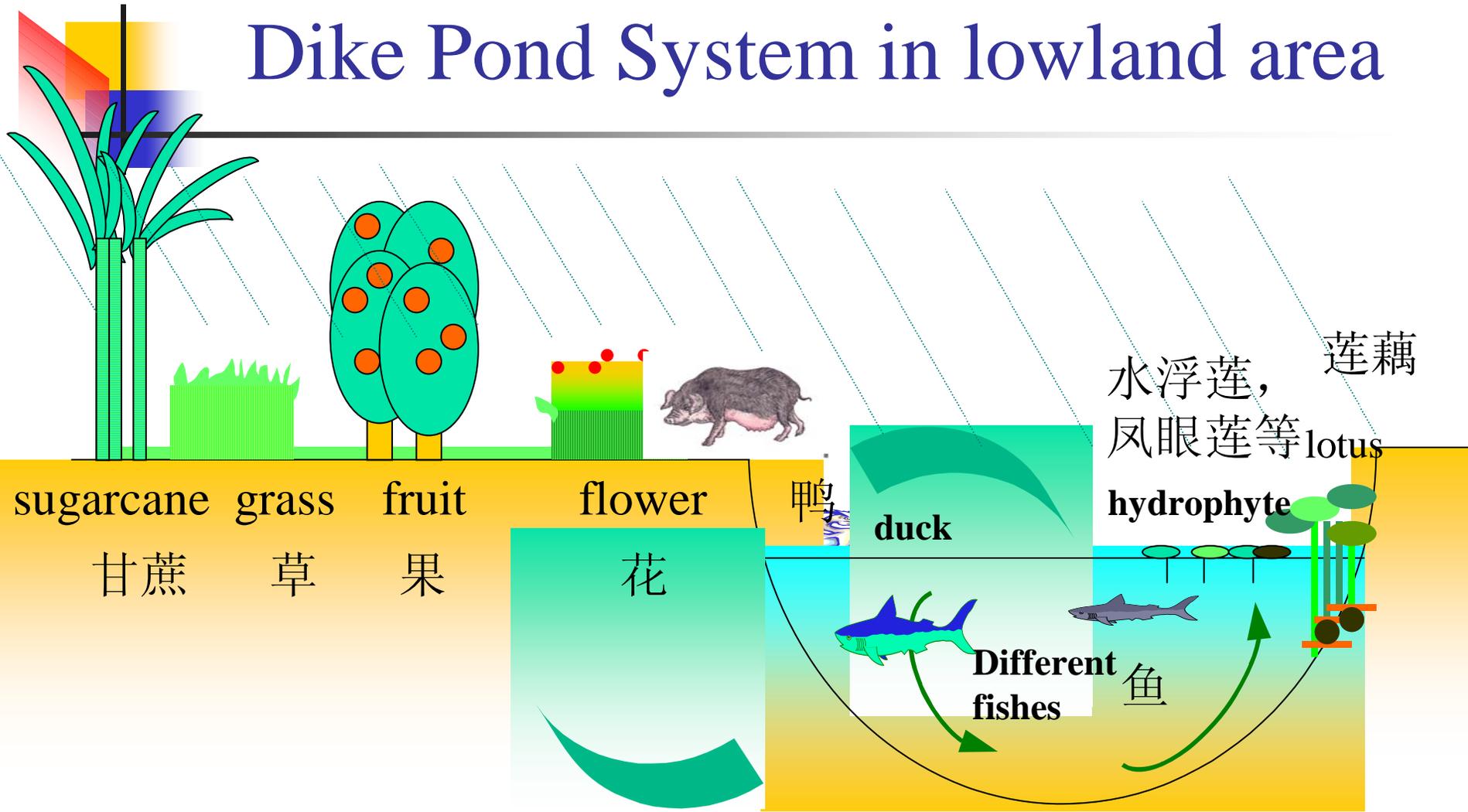


上塘泥



挖塘泥

Dike Pond System in lowland area



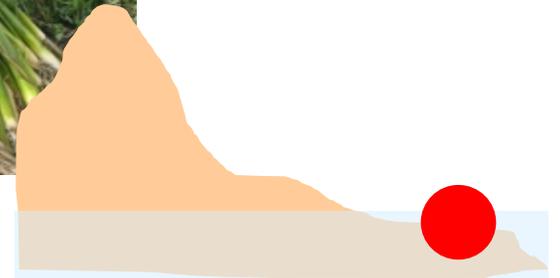
dike pond system

基塘系统

4. 低洼地段的水生作物利用



茭白 Water Bamboo





Chinese water chestnut 菱角



Water chestnut 马蹄 (荸荠)

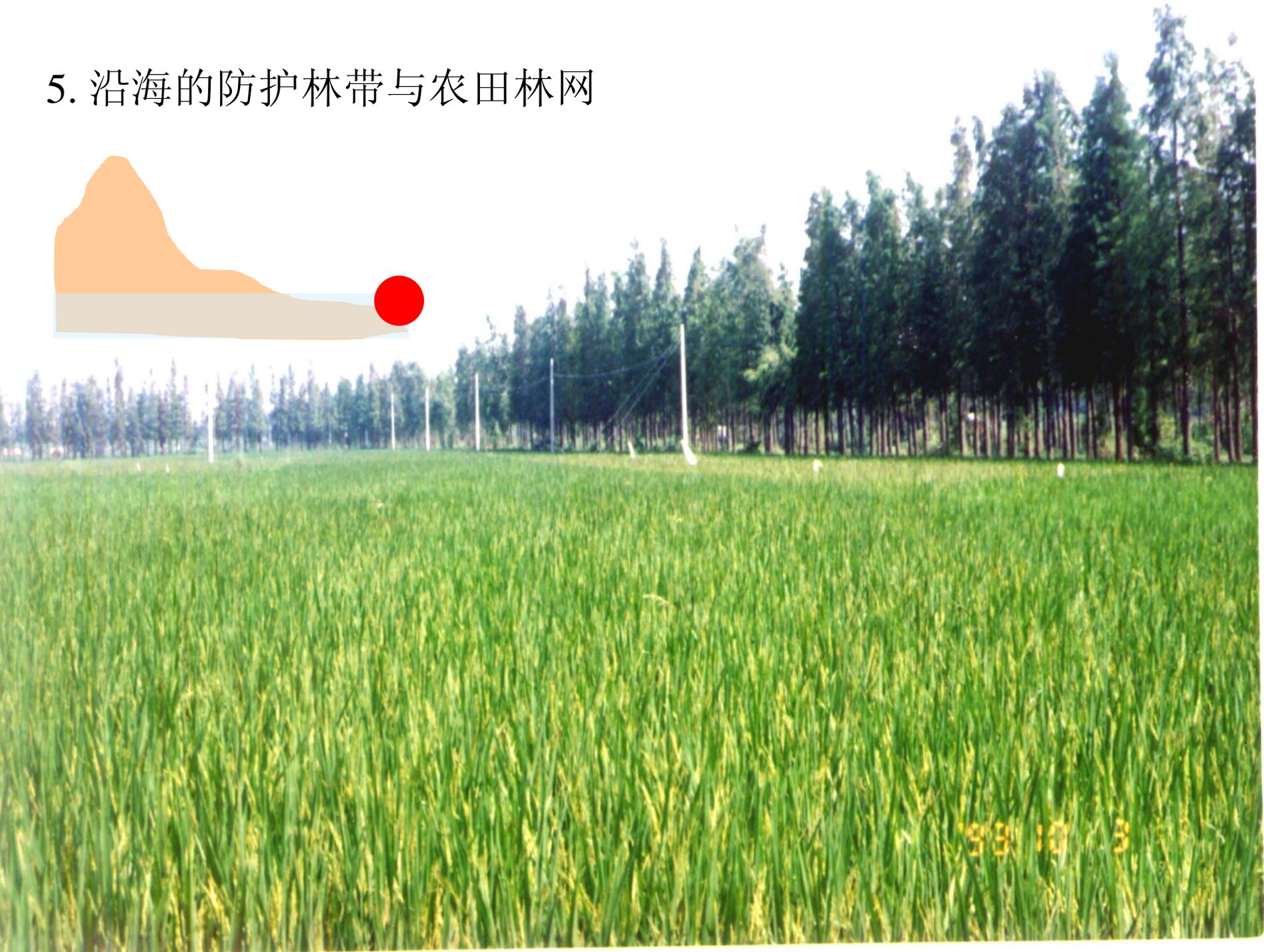


Lotus root and lotus seed 莲藕 (莲子)



Arrowhead 慈姑

5. 沿海的防护林带与农田林网

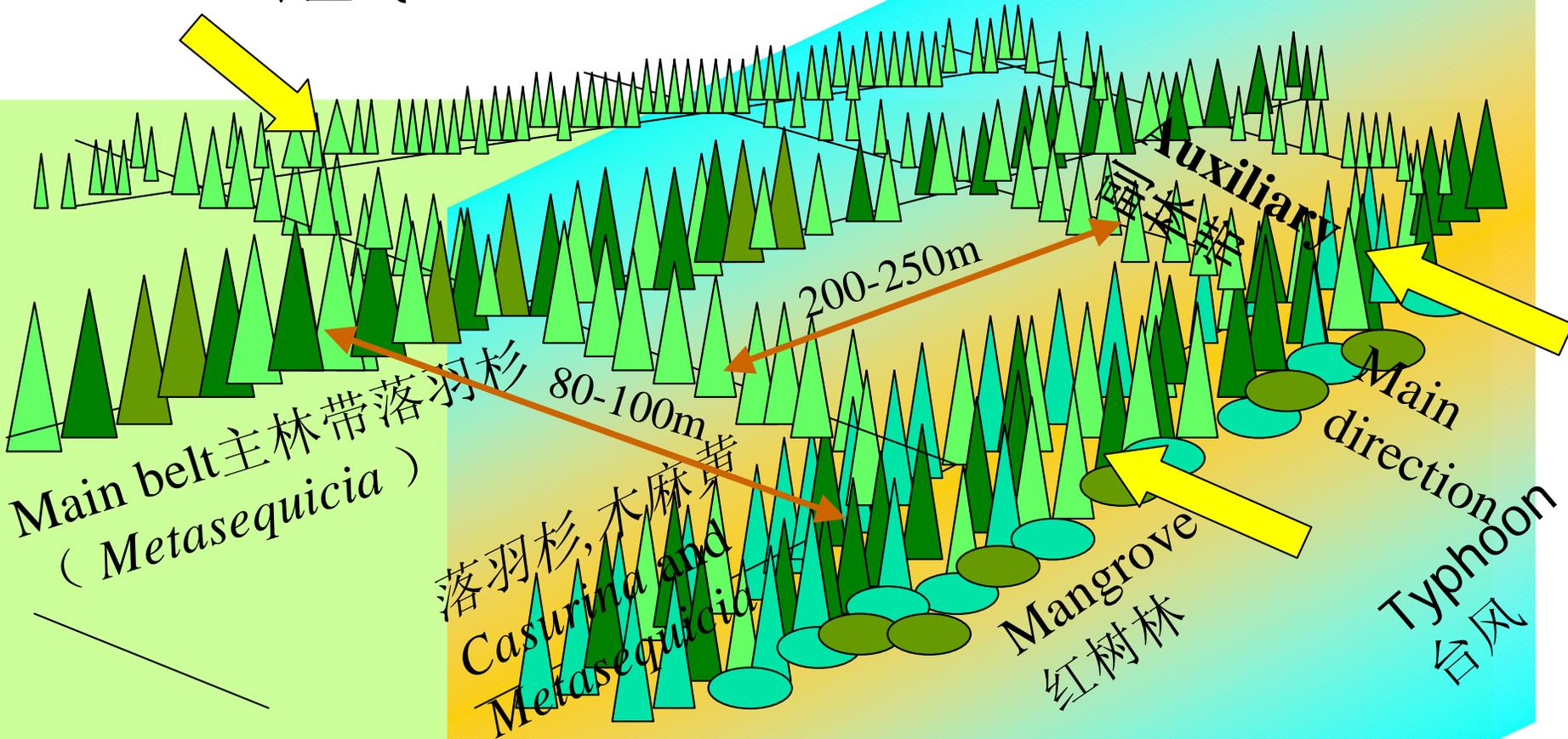
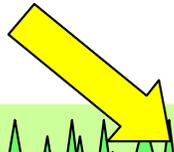


Shelter belt system along coast line in Guangdong



Shelter belt and Wind break System in southern coast

Cold wave 冷空气



Main belt 主林带落羽杉
(*Metasequias*)

落羽杉, 木麻黄
Casurina and
Metasequias

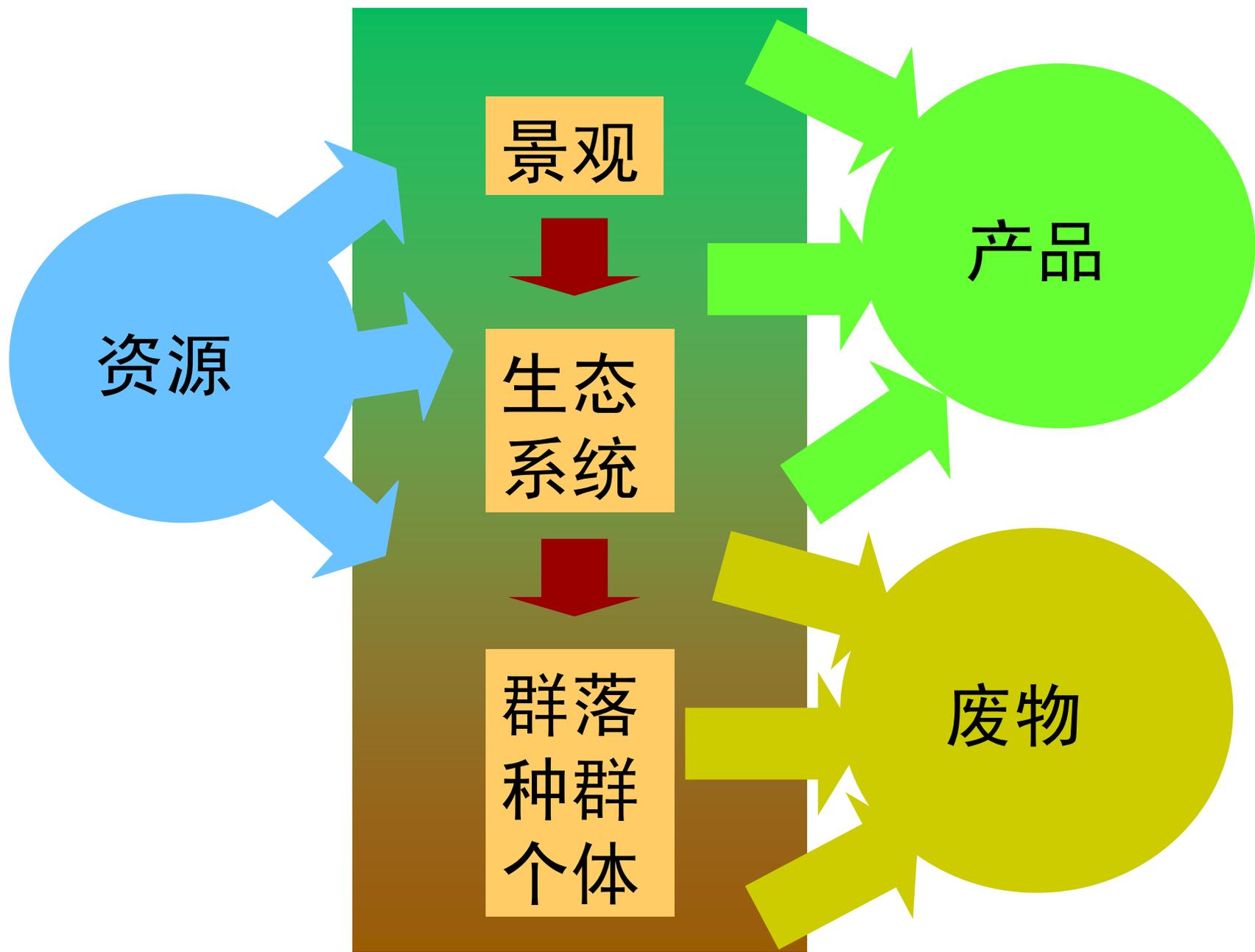
Mangrove
红树林

Auxiliary
副林带

Main direction
台风

200-250m

80-100m



资源

景观

生态系统

群落
种群
个体

产品

废物

4. 资源替代与资源节约技术

资源节约技术体系

节约资源（低碳绿色）技术

节水、节能、节地、免耕

节肥、节药、省劳力

节肥技术体系： 测土配方施肥，水肥一体化

福鼎市测土配方施肥建议书

改善品质

精准施肥

节本增效

减轻污染

一、农户基本情况

农户姓名	地块编号	355201A003	地块名称	贾岭镇的时内家里
------	------	------------	------	----------

二、土壤化验情况

化验项目	碱解氮 (毫克/公斤)	有效磷 (毫克/公斤)	速效钾 (毫克/公斤)	有机质 (克/公斤)	酸碱度 (PH值)
测试值	195	9.0	56.5	28.8	5.1
结果评价	中等	缺乏	缺乏	中等	酸性

三、主要作物施肥建议

作物名称	产量水平 (公斤/亩)	施肥时期		施肥方法
		基肥	追肥	
单季稻	450—550	基肥	尿素 14.3-15.7 过钙 45.8-50.0 氯化钾 7.3-7.8	条施
		分蘖期	尿素 6.0—6.5 氯化钾 7.2-7.7	
		孕穗期	尿素 3.6—3.9	
甘薯	1250—1500	基肥	尿素 10.9-12 过钙 29.2-33.3 硫酸钾 15.4-16.5	撒施
		苗期	尿素 7.5—8.3	
		长薯期	尿素 3.3—3.6 硫酸钾 12.6-13.5	
板栗芋	900—1100	基肥	尿素 13.7-14.5 过钙 58.3-62.5 硫酸钾 7.2-7.6	条施
		孕穗初期	尿素 19.5—20.6 硫酸钾 18-19	
		结芋期	尿素 5.9—6.2 硫酸钾 10.8-11.4	

技术指导单位：福鼎市农业局土肥站 联系电话：7961059









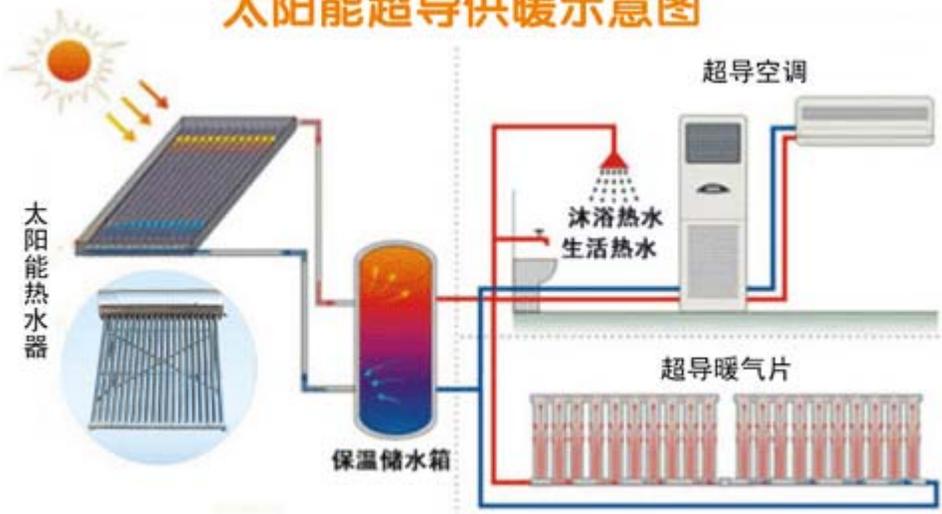


农村小型风力发电设备





太阳能超导供暖示意图





光伏发电



文冠果

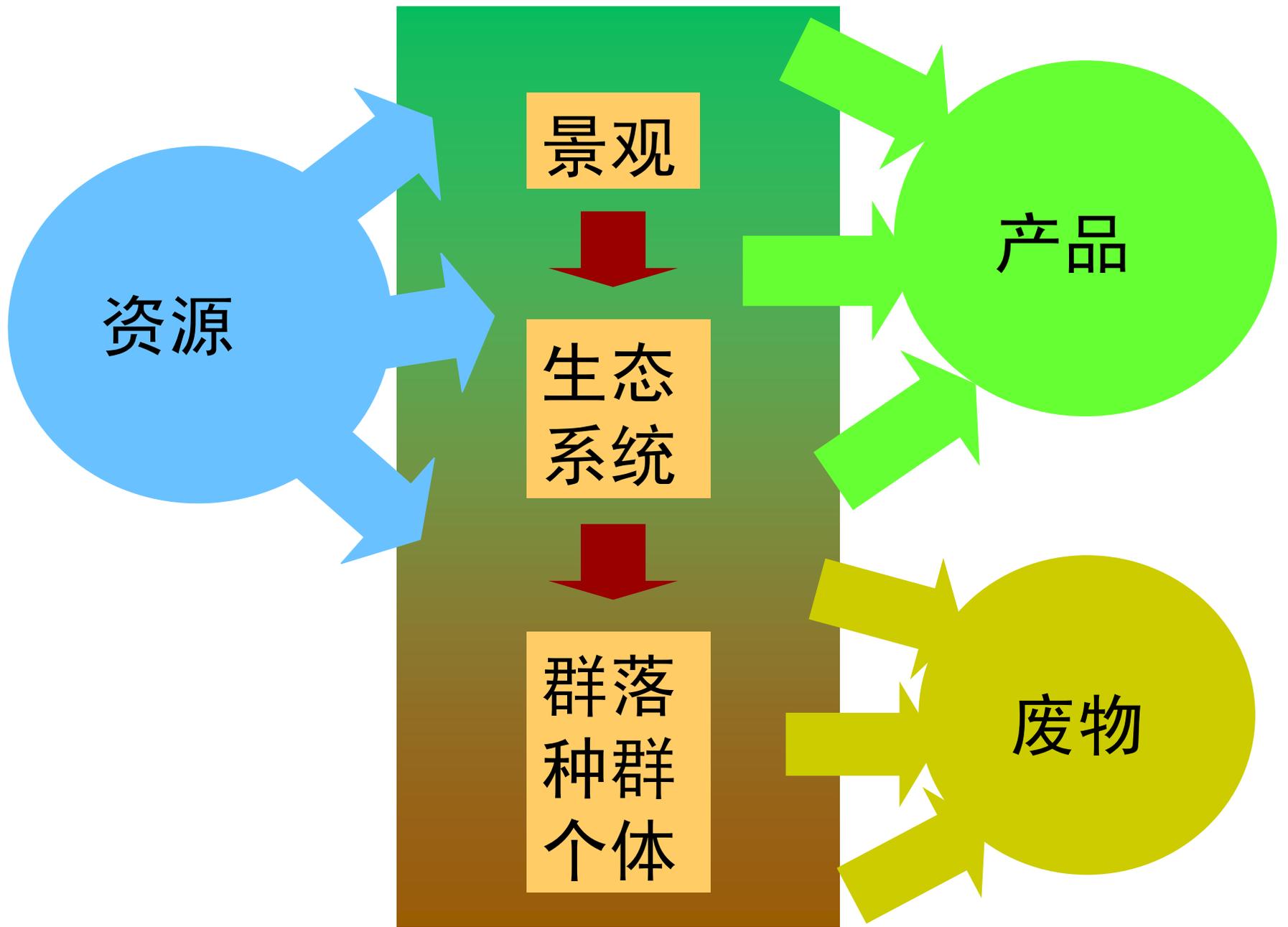
麻疯树



生物炭利用技术



生物炭有可能在改土增产、固碳减排等方面发挥重要作用，在耕地安全与农林废弃物利用之间架起一座桥梁，实现耕地与粮食生产的良性循环和可持续协调发展



资源

景观

生态系统

群落
种群
个体

产品

废物

5. 环境友好和污染处理技术

- 农田污水、农户污水、畜牧污水减排与处理技术
- 污染土地的修复技术
- 退耕还林技术
- 沙化治理技术



生活污水潮汐流人工湿地

南方农田排水的 “生态沟”技术



稻田温室气体减排技术

- 稻田 CH_4 和 N_2O 排放有彼高此低的trade-off关系
- 稻田可采用低氮、控释肥或缓释肥、中期晒田、秸秆先堆杆好气分解后在冬闲期间施入
- 适当使用甲烷抑制剂、脲酶抑制剂、硝化抑制剂等技术有一定效果

李香兰，徐华，蔡祖聪，2008，稻田 CH_4 和 N_2O 排放消长关系及其减排措施，农业环境科学学报，27（6）：2123-2130



降低反刍动物的温室气体排放

- 减少瘤胃中原虫数量可以降低 CH_4 产量20-50%
- 使用卤化甲烷类似物抑制瘤胃中的甲烷菌
- 降低瘤胃中的 H^+ 浓度
- 调节日粮中的精饲料和粗饲料比例
- 添加离子载体



李胜利等，2010，反刍动物生产与碳减排措施，动物营养学报，22（1）：2-9

土壤重金属污染的生物修复技术

广东佛冈县铅锌矿废水污染农田

国家863计划项目
广东省科技计划项目

**污染土壤修复与综合治理
示范基地**

负责单位：华南农业大学

超富集植物：东南景天

低累积玉米品种

四. 转型的管理方法

问题

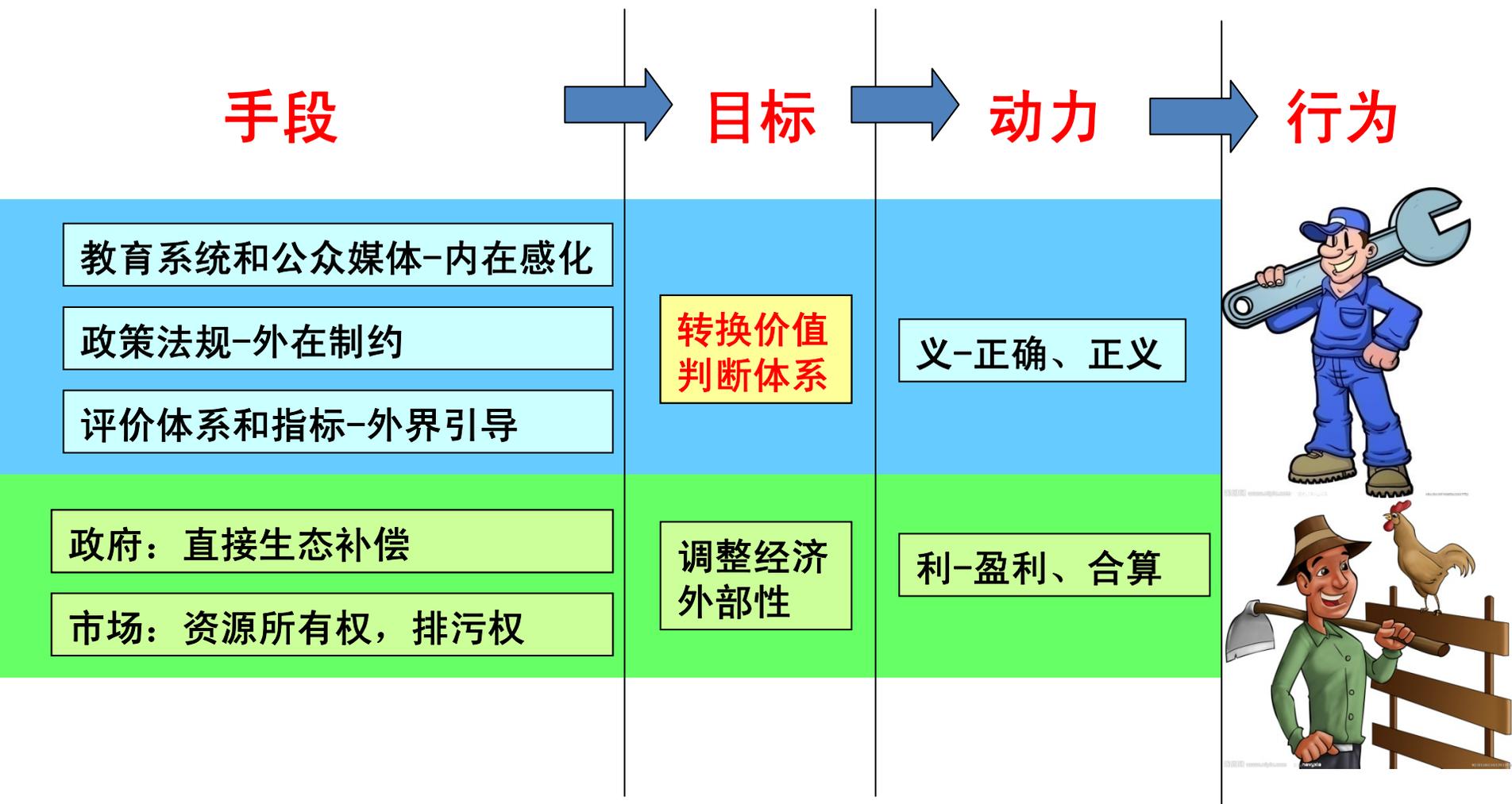
1. 农业的目的是什么？好的农业应当是怎样的？
2. 农业的生态红线在哪里？有没有？大家知道吗？如果大家自觉遵守？不自觉有如何办？
3. 应当鼓励的农业绿色行为明确吗？大家知道吗？如何鼓励大家去做？
4. 生态补偿应当补给耕地所有者、还是承包者、还是承租者？



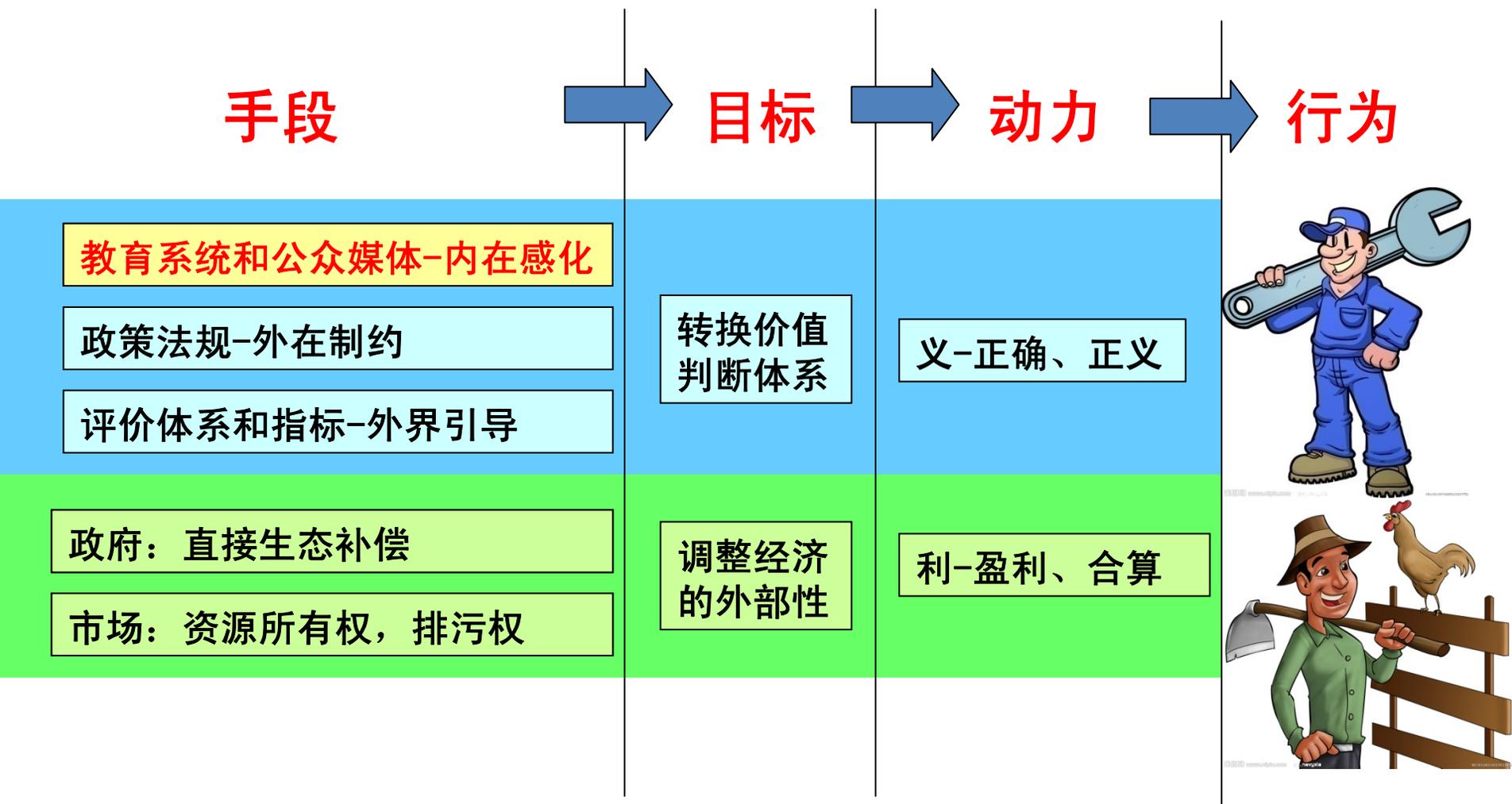
农业生态转型的管理难点

- 农业生态转型涉及面宽
- 动员起来要行动的人多
- 涉及生态环境的因素多
- 涉及不同利益相关方多

农民与农企行为特点及生态农业建设动力分析



农民与农企行为特点及生态农业建设动力分析



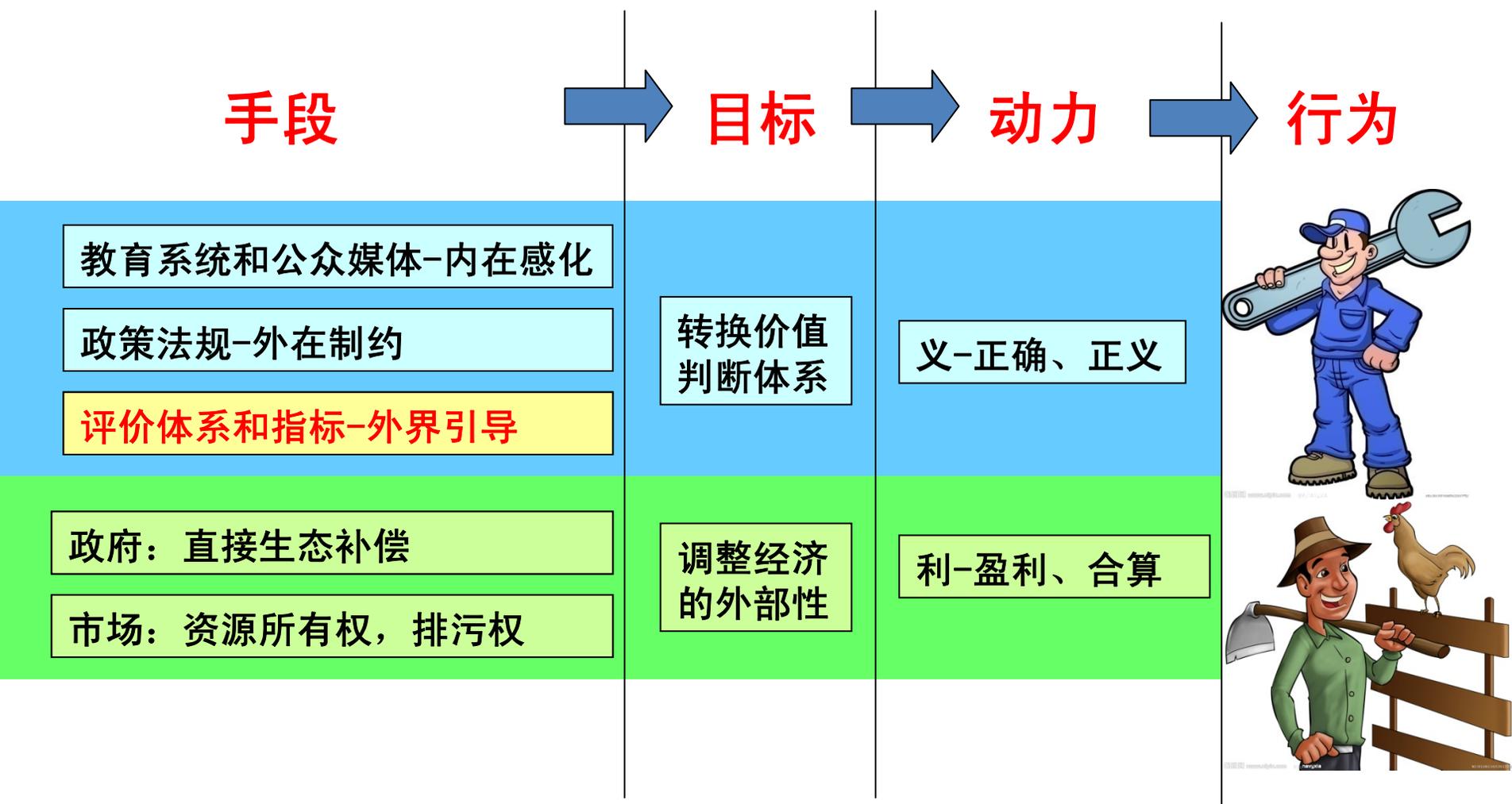
1. 转换与建立新的价值判断体系

- 农业发展**目标的新定位**:
 - 不仅仅是满足丰衣足食，发财致富，而且有重要的资源、环境、生态与文化功能（农业的生态系统服务功能）
- 农业行为**后果的新认知**:
 - **施肥**：争取高产，但是可能过量引起的地下水污染、温室气体排放、土地酸化... ..
 - **用药**：减少病虫，但是可能引起天敌和中性生物的减少，次生害虫上升，抗药性上升，环境污染，食物安全... ..
 - **灌溉**：满足作物增产需求，但是过量灌溉会引起地下水位下降，下游干枯，民用及工业用水缺乏，长远的水量供求失衡... ..

2. 建立正确的评价指标体系

- 农业生态转型的评价指标是正确价值取向的具体表现，对行为具有重要的引导作用

农民与农企行为特点及生态农业建设动力分析



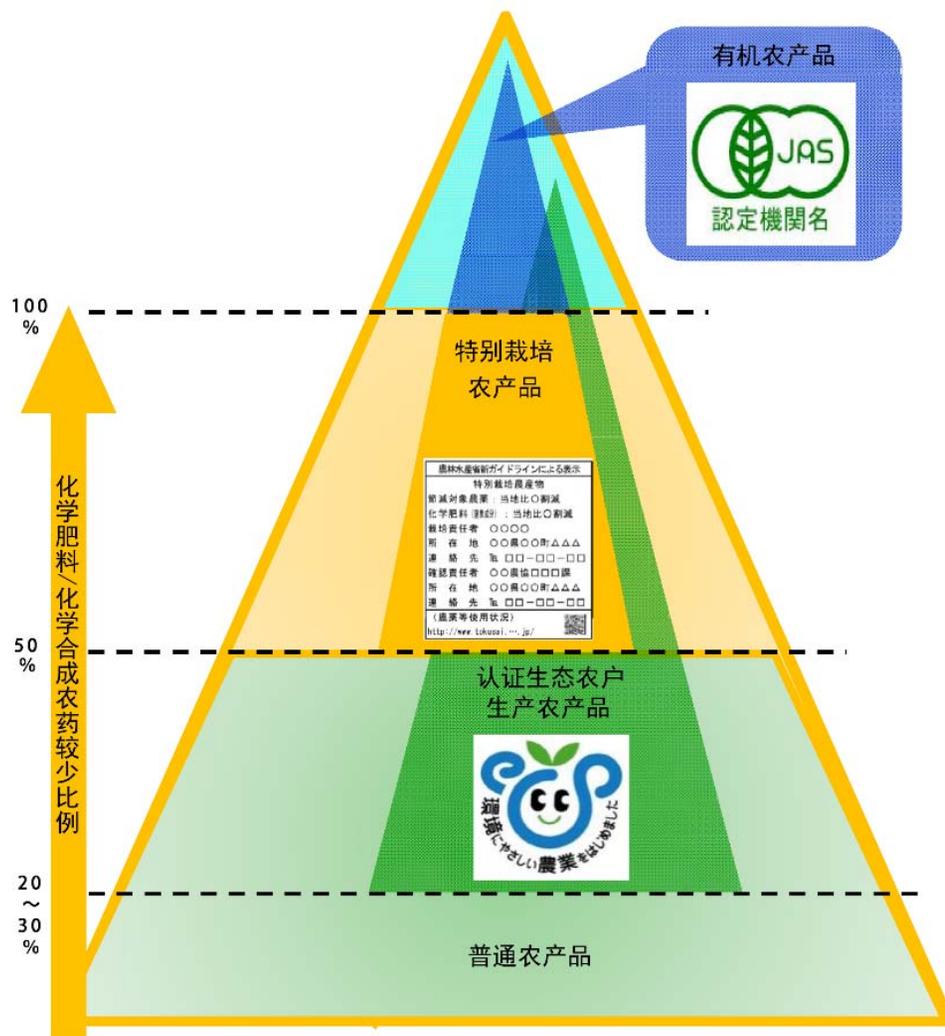
(1) 认可的标准

这与农业的发展目标有关：

- 什么是生态农业企业，生态农户？
- 什么是生态产品、绿色产品？
- 应当：公开认证标准，简化认证办法，减少认证收费

政府协助建立绿色产品标准

- 生态标签
- 碳标签
- 节能标签
- 节水标签



日本农产品认证体系结构

农林产品			畜产品	
有机农产品	无农药农产品	低农药农产品	有机畜产品	无抗生素畜产品
认证机关名	认证机关名	认证机关名	认证机关名	认证机关名

韩国亲环境农产品认证标志



有机食品



绿色食品



无公害食品



IFOAM
ACCREDITED



美国



欧盟



中国



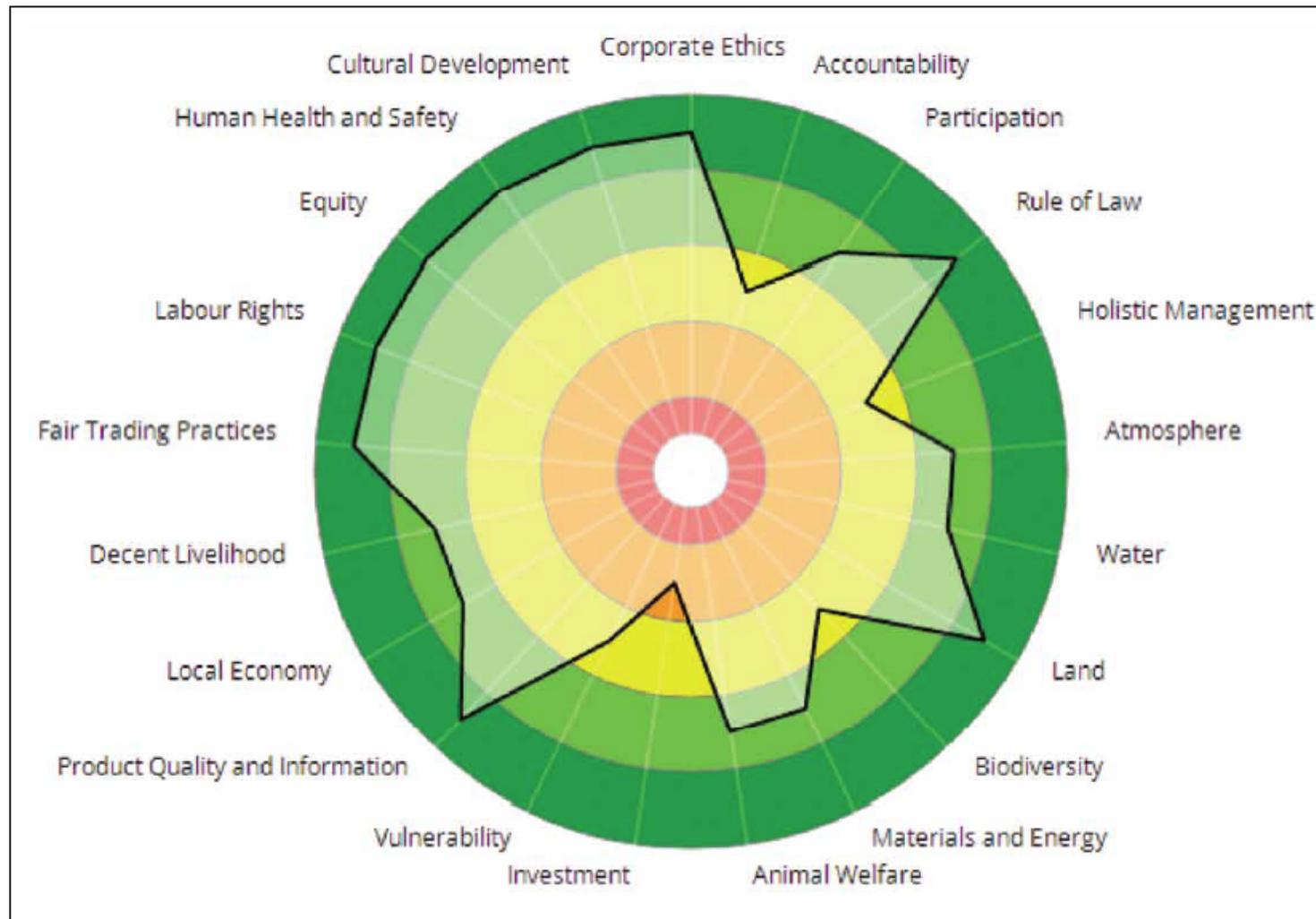
日本

FAO农业与食品企业可持续性评估指标体系 (2013年2.1.50版本)

一级和二级指标

- **良好管理**：伦理基础、信誉度、全员参与程度、制度和法规建设、管理整体性
- **尊重环境**：空气、水、土地、生物多样性、能量和物质、动物福利
- **经济弹性**：投资及其回报，脆弱性、产品质量与信息、与地方经济关系
- **社会福利**：劳工权益、平等、健康与安全、文化多样性

Figure 7. Example of a polygon after completing the step “Indicators”



LEGEND

- BEST
- GOOD*
- MODERATE*
- LIMITED*
- UNACCETABLE
- NOT RELEVANT

* contextualized by assessing person/team/organization

(2) 认证程序

为了核实农业经营者是否达到认证标准应当要求：

(1) **申请者**应当提交：

- 生态农业红色清单履约书，
- 绿色清单补贴申报书，
- 支撑这些行动的生产资料购买记录（化肥、农药、饲料、兽药、添加剂、激素），生产过程记录（施肥、灌溉、施药、治病等的时间和量），农副产品处理记录（秸秆、禽畜粪便、农膜）。

(2) 如果这些材料都符合要求，**认证机构**还需要现场勘察农业生产现场和周边的生态环境状况，如果有任何资源破坏、环境污染、生态恶化的现象和相关投诉，实行一票否决。

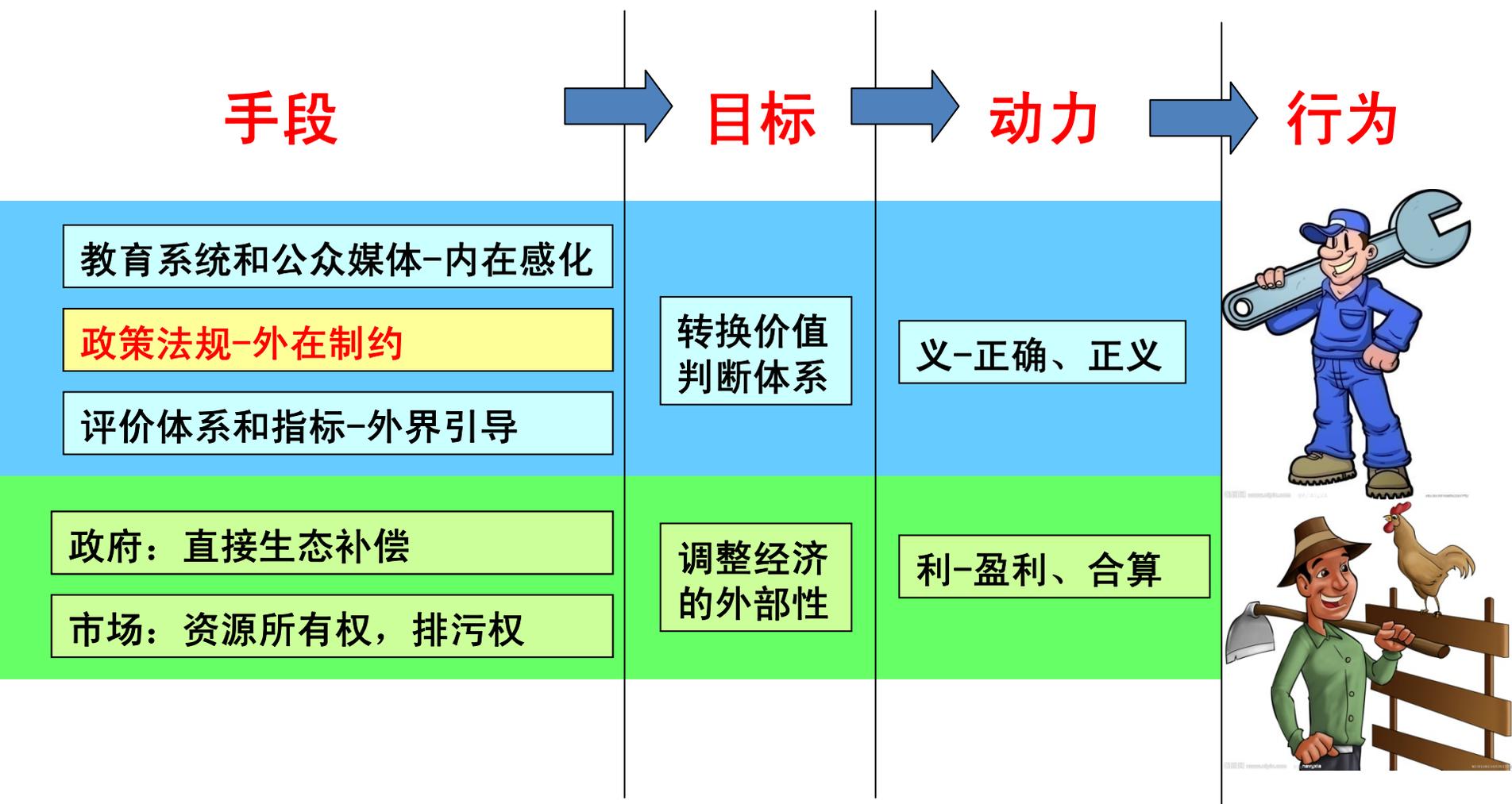
(3) 认证结果应当有一个公示期，让**公众参与**监督。

由于认证标准简洁明确，核实手段简单实用，经过一定的培训后，认证授权可以给县一级，由农业、水利、环保、林业等部门的组成的认证机构，也可以授权给相关的农业与环保学术团体。认证结果交政府备案。

(3) 支撑政策

- (1) 市场认可的生态农户产品标识，
- (2) 无公害农产品、绿色食品和有机食品的检测补贴，生态户的认证费用补贴
- (3) 优先获得低息贷款或政府贴息贷款优惠，
- (4) 优先获得下一阶段的绿色清单生态补偿等。

农民与农企行为特点及生态农业建设动力分析



3. 更加严苛的生态环境损害追责：建立坚固的红色底线

欧盟的经验

- 2003年欧盟通过了农业政策改革决议，使得农业政策更加市场化，把与生产挂钩的政策转变成为与生产不挂钩的**农场补贴**。农民根据市场需求有更加自由的生产决定权。然而，农民获得有关补贴必须满足“交叉达标”（cross-compliance）中提出的**对环境、食品安全、动物卫生与动物福利、传统文化保护的基本道德基准**。

生态红线类型	面对基层需要具体化的执行规范
1.资源保护与利用方面	
(1) 基本耕地	耕地红线的具体范围
(2) 保护水资源	各地区的作物灌溉定额上限
(3) 森林资源	森林公园、自然保护区、水源林界定
(4) 草原资源	各草原的载畜量上限
(5) 渔业资源	东海、南海、渤海、长江、珠江禁渔期
(6) 农业生物种质资源	农业生物的野生和近缘种保护区
2.农业生产资料使用	
(1) 化肥	目前缺乏对农田使用上限的额度规范
(2) 农药	具体农药的使用量和使用时间规定
(3) 农膜	目前缺乏全国性的农膜回收规定
(4) 饲料添加剂	需要加强对使用品种和量的监管
3.废弃物的处置规范	
(1) 秸秆	缺乏可操作性，缺乏疏导途径和政策
(2) 畜禽粪便	各区域的养殖环境容量以及核查途径
(3) 乡村垃圾	需要各地提出具体实施办法和措施
(4) 农村污水	需要各地提出具体实施办法和措施

红线制定的关键在与抓农业生态系统的资源和生产资料输入，以及废弃物输出方面在空间、时间、数量和质量上的规定

(1) 弘扬民间传统中坚守生态红线的乡规民约

- 华南地区“**风水林**”禁忌
- **藏族**等少数民族的“**神山**”、“**神树**”禁忌。藏族禁忌把蛇、青蛙、鱼之类打死，一般人就是捉到昆虫也不会弄死，而是放在地上任其爬行。
- **独龙族、怒族、布朗族、阿昌族**等民族都有一定的狩猎规则和禁忌，他们规定**忌打怀崽、产崽、孵卵动物**，对于正在哺乳的动物也要“手下留情”；**忌春天狩猎**，因为许多动物在春天下崽，狩猎多选择在秋天；对于危害庄稼、牲畜、草场、林木、水源的动物则可以多打。
- **摩梭族**把虎视为民族的守护神，自古以来就有**不伤害虎**的习俗，对打死虎的人要给以极重的处罚，并举行种种仪式，哀求死虎恕罪和请求虎的祖宗宽恕。

(2) 承诺与监督机制（最后一公里）

- 在县和乡一级制定农业经营者应当遵守的保护资源与生态环境的“**承诺书**”，书中具体列出禁止的行为红线。不破坏生态环境是国家对公民的基本道德要求。
- 每年农业经营者在获得农业补贴前，需要提交“**履约书**”，评价自己遵守各项红线的情况。
- 基层需要建立农业生产者是否如实报告红色清单遵守情况的**诚信档案**，告知农业经营者诚信的重要性。
- 在小机关大社会的条件下通过政府机构与民间社会共同完成农业生态环境问题的**监督和核查**。例如可以采用授权农民专业技术协会、农业合作社、农业行业协会进行监督
- 可以设置有偿举报热线和**举报**网站，可以采用随机的专业人员**抽查和抽检**等。

(3) 违反生态红线底线的惩罚措施

- 绝大部分情况下可以**减发直至不发国家给予的各类农业补贴**。为此需要对粮食生产补贴、农资综合补贴、良种补贴、菜篮子生产补贴、能繁母猪补贴、农机补贴等国家和地方的政府补贴规定进行补充修改，把遵守生态红线作为前提，作为一个基本道德要求。
- 个别行为不当造成较大生态环境问题的，要**补偿所造成的生态环境损失**。
- 个别动机不良、行为恶劣、后果严重的，就需要依据法律，**移送司法机关依法处置**了。

法律手段

- 法律实质是社会价值观和道德观念“共识”凝聚升华而成的由国家专门机制定、认可和解释的一种规范，用以调节各方的权利与义务，引导和制约政府、企业和个人的行为，并且通过国家的**强制力保证**的惩罚或者奖励手段达到共同遵守的目标。
- 因此对于违反法律规定，损害农业资源、生态、环境的行为无论是**明知故犯**还是**无知错犯**的都会给予相应的惩罚。不是受害方也可以通过适当渠道对加害方进行**公益诉讼**。
- **问题是**：我们对于农业资源、环境、生态的具体破坏行为及其惩罚措施都列入了可执行的法律规范了吗？

生态环境违法案件审理的特殊性

通常的违法定罪必要条件	生态环境损害定罪
有危害后果	有危害后果
有客观的违法行为（民众与市场主体：法无禁止即可为，政府：法无授权不可为）	无过错责任
有主观的过错（不知者无罪）	无过错责任
违法行为与危害之间存在严格的因果关系	比较宽松的因果推定
通常案件的审理程序	生态环境案件的审理程序
受害者申诉	受害者申诉，公益诉讼
受害者举证	被告举证，举证责任倒置

新修订的

中华人民共和国环境保护法

2014年4月25日通过，2015年1月1日起实施

第六十四条 因污染环境和破坏生态造成损害的，应当依照《中华人民共和国侵权责任法》的有关规定承担侵权责任。

《中华人民共和国侵权责任法》第八章 环境污染责任

第六十五条 因污染环境造成损害的，污染者应当承担侵权责任。（体现无过错责任）

第六十六条 因污染环境发生纠纷，污染者应当就法律规定的不承担责任或者减轻责任的情形及其行为与损害之间不存在因果关系承担举证责任。（体现举证责任转移）

第五十七条 公民、法人和其他组织发现任何单位和个人有污染环境和破坏生态行为的，**有权**向环境保护主管部门或者其他负有环境保护监督管理职责的部门**举报**。（**公民监督和举报权**）

第五十八条 对污染环境、破坏生态，损害社会公共利益的行为，符合下列条件的社会组织可以向人民法院提起**诉讼**：（**为公益诉讼开了门！**）

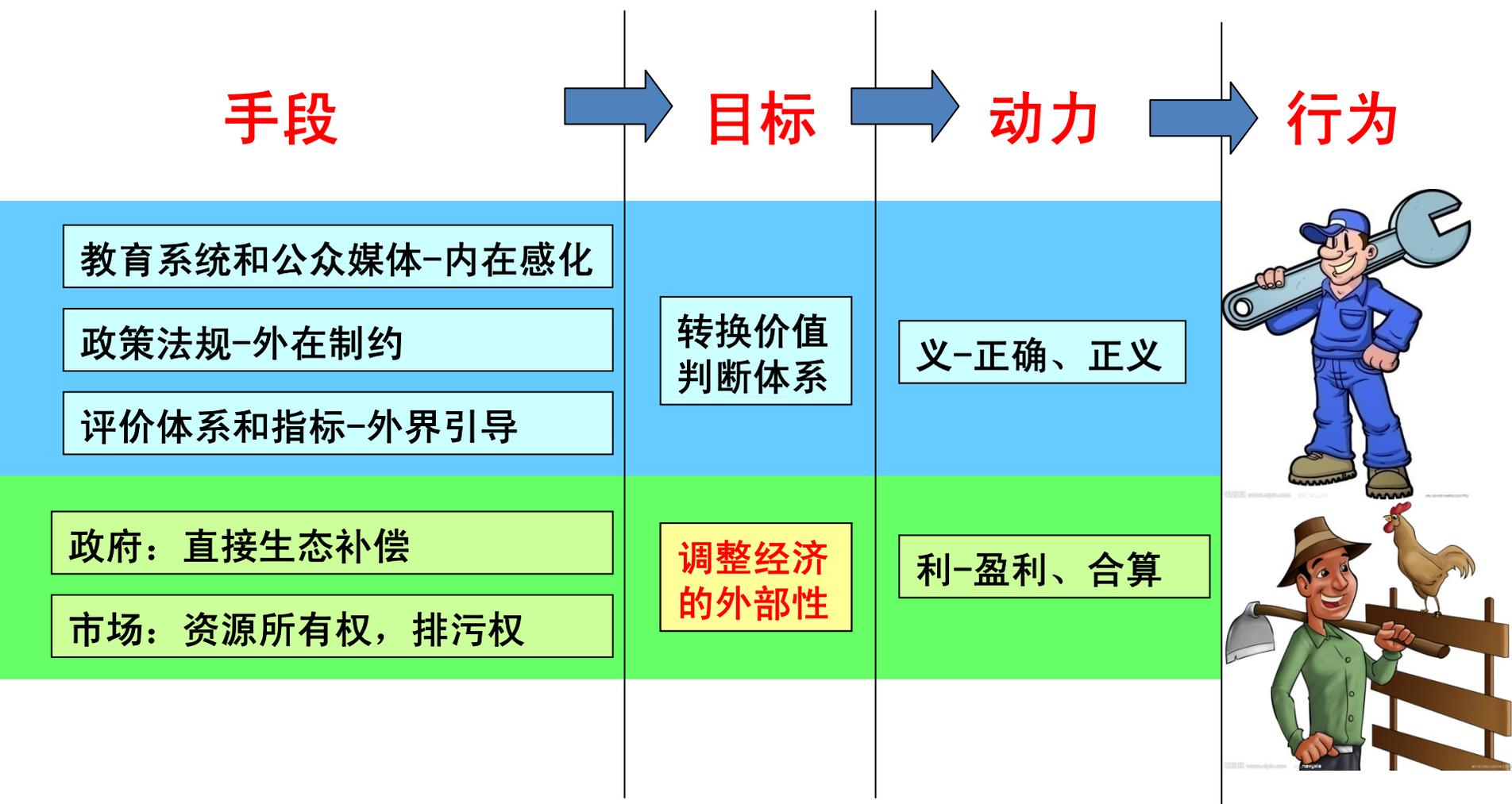
（一）依法在设区的市级以上人民政府民政部门登记；

（二）专门从事环境保护公益活动连续五年以上且无违法记录。

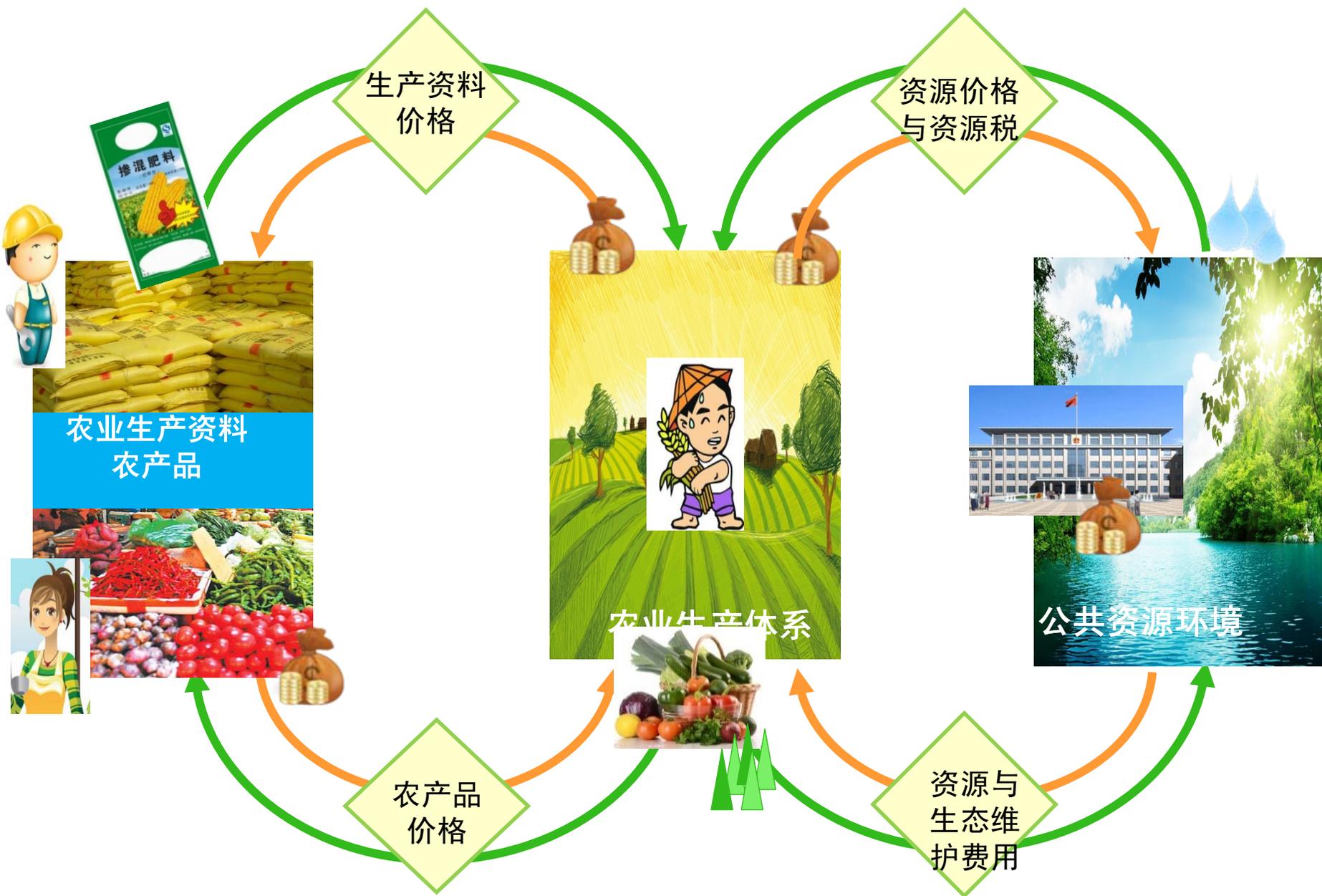
符合前款规定的社会组织向人民法院提起诉讼，人民法院应当依法受理。

4. 改善生态环境的稳定激励制度： 绿色清单制度

农民与农企行为特点及生态农业建设动力分析



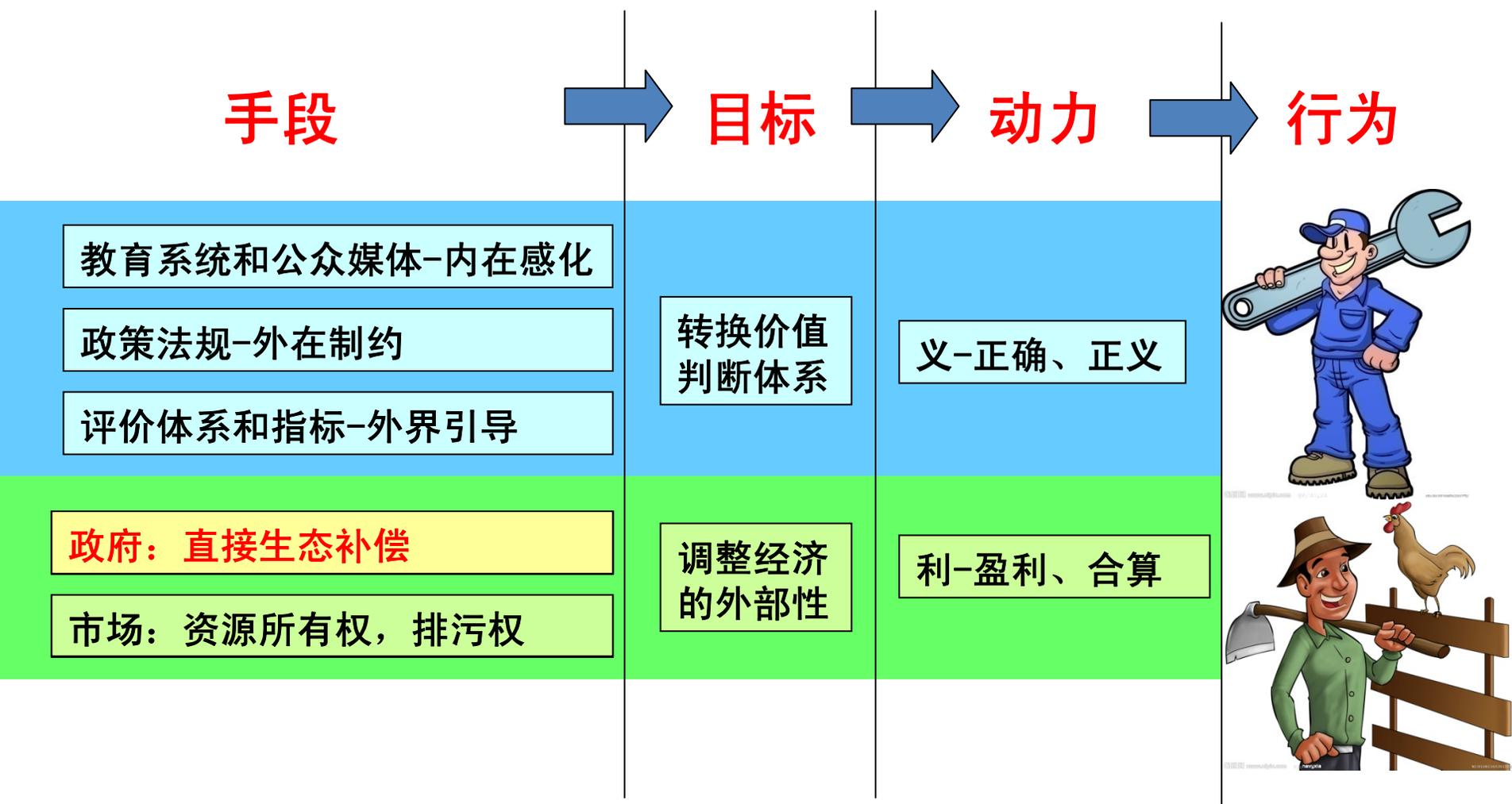
生态环境问题的经济外部性及其解决思路之一：政府直接调控



调整经济的外部性

- 对生态环境负责任的生产方式需要有更多的经济激励和**外泄收益的补助**。
 - 绿色病虫害防控、因土配方施肥、节水灌溉、草畜平衡放牧、退耕还林还草、再生能源开发、水土保持措施、水源林建设、循环体系建设……
- 对于生态环境不负责任的生产方式需要有更多的经济惩罚和**外滩成本的补缴**。
 - 有害农药使用、过量施用化肥、过量灌溉作物、滥用兽药和抗生素、滥砍森林、乱排畜禽粪便、农膜污染… …
- **问题是**：如何调整？重要项目是否列入调整？调整的经济数量是否能够达到调节目的？

农民与农企行为特点及生态农业建设动力分析



美国、欧盟的经验

- **美国**明尼苏达州农业最佳实践手册中列出了各种具体措施的政府补贴额度。

措施	标准	补贴标准 (美元/公顷)
土地植物覆盖	种植禾本科或者豆科覆盖作物	123.5
本地有花植物	授粉动物依赖的物种	504
坡地种植水平植物缓冲带	种植本地种超过4公顷	578

- **欧盟**在达到交叉承诺之后的基本补贴基础上的绿色补贴

绿色清单应涵盖农业企业或者农户可以采用的 当地行之有效的生态农业模式与技术体系

绿色清单类型	具体措施举例
1. 生物多样性利用	
(1) 有害生物综合防治	生物天敌及其制剂，鸭稻共作，鱼稻共作，防虫的推拉体系
(2) 农田合理轮间套作	禾本科作物与豆科作物轮作，橡胶园间作，
(3) 有益微生物利用	根瘤菌，菌根菌，解磷菌，解钾菌，光合菌，益生菌
(4) 果园茶园地表覆盖	果园草本植物覆盖，茶园草本植物覆盖
(5) 种质资源保护	传统农家品种保护
2. 能物循环利用	
(1) 秸秆循环利用	生物质能源利用方式，食用菌生产利用，饲料利用
(2) 畜禽粪便综合利用	沼气利用，食用菌生产，有机无机复合肥生产
(3) 农膜回收利用	农膜回收机械，农膜再生工厂
(4) 加工业有机废物利用	糖厂加工产物综合利用
(6) 城乡有机废物利用	城市有机垃圾循环利用，城乡污水循环利用

3. 合理景观布局	
(1) 农田林网建设	主要东北、华北、西北、华东、华南的平原区
(2) 水平植物篱	主要在丘陵山区坡地和梯田
(3) 作物镶嵌布局	主要在平原区实施
(4) 乡村景观整治	整治道路、排灌系统、污水垃圾处理系统，开展植被建设，实现乡村美化
(5) 防风固沙带建设	主要在西北风沙区
4. 资源节约与增殖技术	
(1) 节肥技术	采用因土配方施肥，购买缓释肥，使用有机肥
(2) 节水技术	膜下滴灌、滴管、喷灌
(3) 节能技术	太阳能热水器、地热利用、小水电、生物质能利用、节能炉具、节能农机
(4) 节药技术	采用物理与生物方法，如黄板、频振灯，采用新型低毒和无毒药剂和新型施药工具
(5) 土壤增肥技术	绿肥种植、有机肥使用、豆科作物种植、生物碳使用
(6) 渔业资源放流增殖	人工鱼礁、人工增殖放流

5.农业污染处理技术

(1) 生态拦截沟

农田排水渠上铺垫过滤基质和种植吸收植物

(2) 沿河植物缓冲带

河流两岸预留自然植被作为野生生物栖息地和排水过滤系统

(3) 人工湿地建设

作为农村分散污水的处理设置，可以用在养殖场、村落和农田排水上

(4) 污染土地修复和改种

重金属污染土地修复，有机污染土地修复，改种花卉苗木，改为温室水培

(1) 分层细化

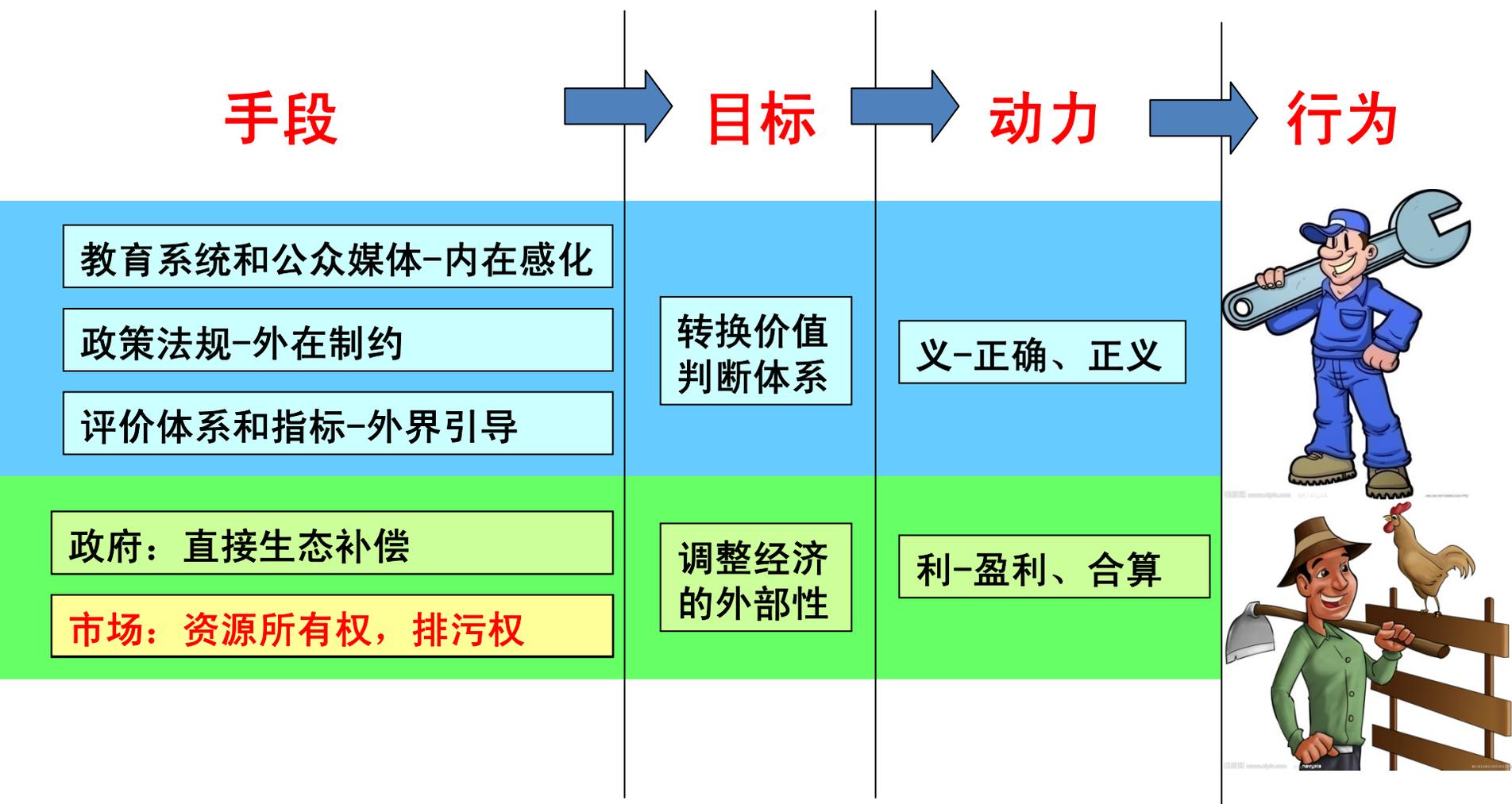
- 绿色清单的制定应当分层进行，越到基层越应当具体化。一方面是因地制宜的**行动内容**，可以具体到植物动物的品种，工程的规格等。另一方面是**补贴标准**。各地对于特定绿色行动的补贴额度应当综合行动成本、效益、政府支付能力、当前鼓励的优先顺序等因素，统筹考虑。
- 绿色清单在基层具体化的依据就是科研、推广和前期项目实施经验和数据的总结。
- 例如美国明尼苏达州农业最佳实践手册中列出了各种具体措施的政府补贴额度。其中**土地植物覆盖**措施中种植禾本科或者豆科覆盖作物的每公顷补贴**123.5美元**，**授粉动物**依赖的本地植物种植每公顷补贴**504美元**，坡地种植**水平植物缓冲带**种植本地种超过4公顷的每公顷补贴**578美元**等

(2) 明确主体

- 绿色清单的实施需要明确绿色行为的**执行主体**和政府奖励与资助的**接受主体**。**土地使用权**的长期稳定能让使用者关注到土地的长期生态环境状况，能够部分弥补产权界限模糊产生的问题。
- 只有长期的**土地所有权**与**使用权**明确，而且土地**经营者**对土地有足够的关注度，才能够使经营者积极采纳绿色清单推荐项目，并获得相关的政府奖励与资助。

5. 建立涉及资源环境的市场机制

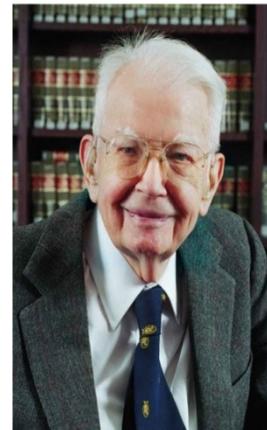
农民与农企行为特点及生态农业建设动力分析



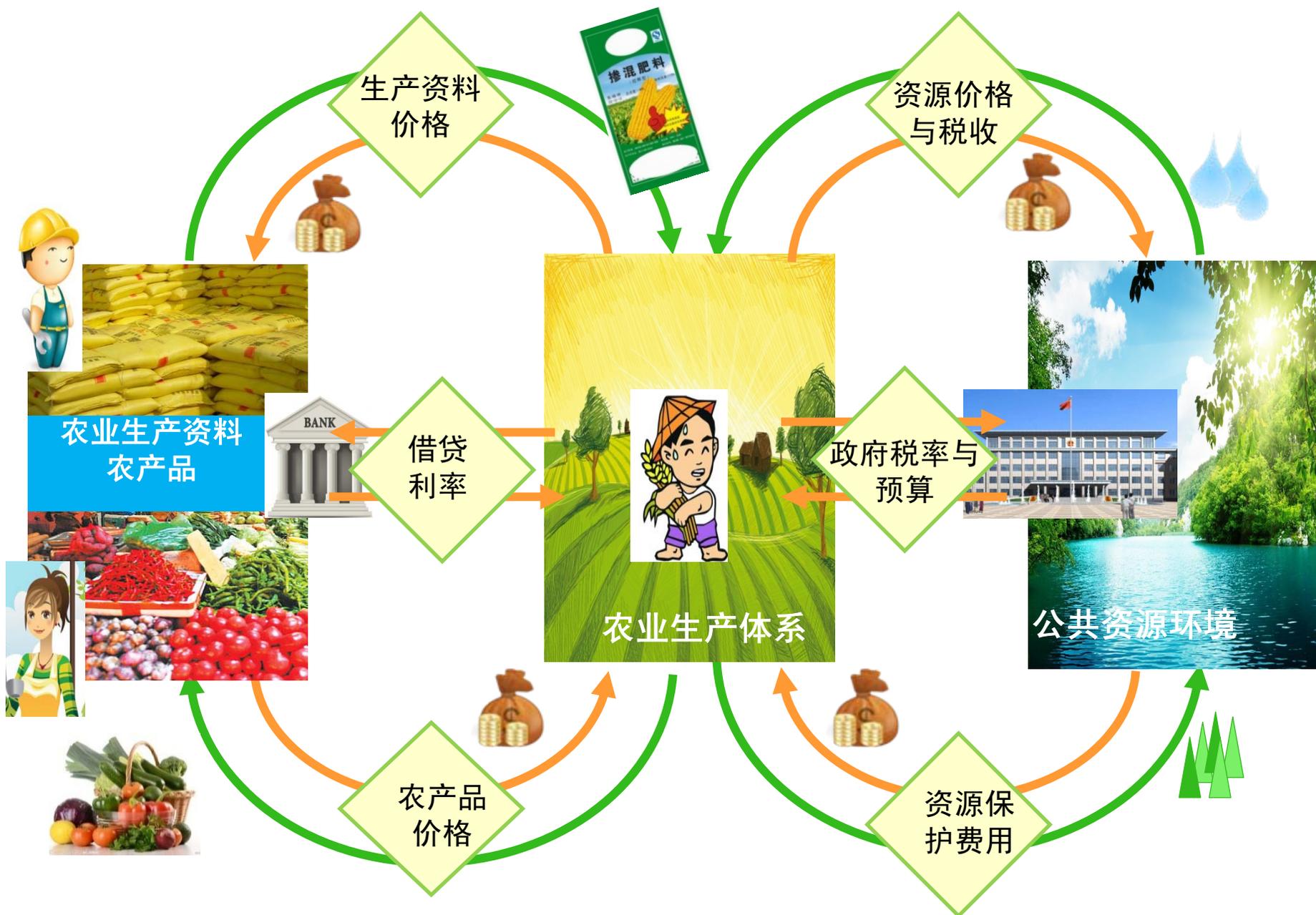
科斯定理

- 科斯（Ronald Coase）的理论证实：在**市场**充分发育和交易成本足够低的条件下，不管**资源产权**界定给谁，**经济外部性**问题都可以通过资源的产权确定来解决，而且产权的确定会同时使资源利用的**社会总效益**达到最大。

1910-2013 英国经济学家，
1991年获得诺贝尔经济学奖



生态环境问题的经济外部性及其解决思路之二：通过市场调控



农业资源与环境的确权

- 土地的所有权与使用权
- 森林的所有权与使用权
- 草原的所有权与使用权
- 水源的所有权与使用权
- 海洋资源的经济专属区

污染排放市场的建立

- 碳排放交易
- 硫排放交易

2015年习近平11月在巴黎气候大会上提出建立起全国统一的碳交易市场。习近平访美期间（10月）中美双方联合发布了《中美元首气候变化联合声明》声明提出，**2017年中国将启动全国碳排放交易体系**，覆盖钢铁、电力、化工、建材、造纸和有色金属等重点工业行业。此举将再度成为中国在促进温室气体减排、应对气候变化中的一大步。根据发改委的计划，全国统一碳市场将会覆盖**20亿—30亿吨**二氧化碳排放量，中国将取代欧盟**成为全球最大的碳市场**。



易碳投资指数 ↑

碳排放交易市场投资风向标

8

碳交易 碳税 碳标签

碳足迹 碳基金 碳盘查

碳计量 节能减排 碳专家

CDM项目 低碳经济 低碳生活

碳顾问 合同能源管理 碳资产管理

碳金融 碳汇 碳中和

碳规划 碳期权 碳期货

新能源 政策法规 碳信用

VERs项目 低碳环保 碳交易所

碳专题 节能服务公司 碳交易案例

国家职业资格认证课程培训班

碳顾问 — 为企业提供一站式碳咨询服务!

tanguwen.com

“碳交易实务” 专题培训

2015年6月25日 中国·北京

[在线报名](#)

“中国企业碳资产开发” 扶持计划

提供千万级补贴资金 征集优质碳资产项目



天津市实时监测企业污染物排放 严格

今日看点

新电改将加快推动全国碳交易的市场化 构建合理的碳交易机制要素是推动电力行业实现减排的关键

- 京津冀跨区域碳市场先行或将面临6大挑战
- 国内CCER减排项目备案签发最新进展情况汇总
- 深度解析中国机场碳排放现状及碳减排对策
- 2015年第六届地坛论坛在北京成功举办
- 第六届地坛论坛于6月15日下午在北京环境交易所举行
- 加快推进全国碳排放权交易市场建设

会议论坛

2015中国碳市场发展与创新论坛

新起点，风起于旗

新起点，风起于碳



2015中国碳市场发展与创新论坛 China Carbon Market Development and Innovation Forum

- 2015中国碳市场发展与创新论坛
- 2015年第六届地坛论坛在北京成功



碳市场投资指数



■ 适合买入 7-10
 ■ 谨慎买入 4-6
 ■ 不适合买入 1-3

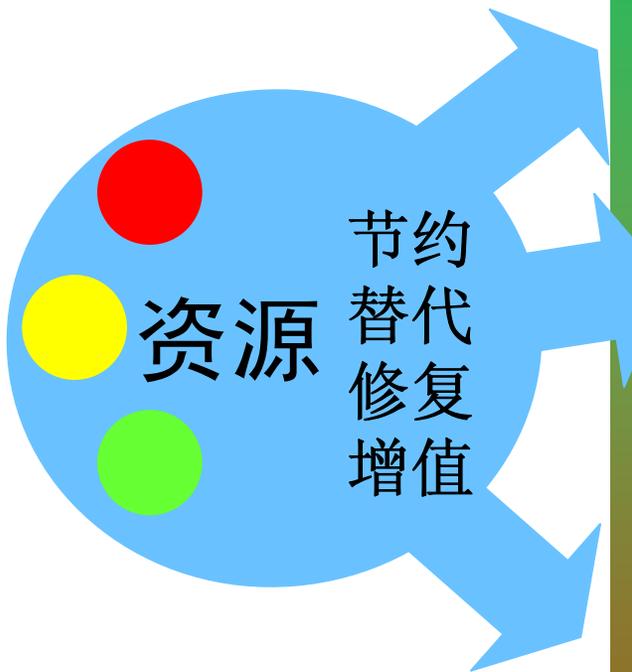
免责声明：本指数所有内容只作为碳市场投资的参考之一，对各地试点不做任何评论，同时我们不负责任何法律责任，只是参考数值

⚠ 碳市有风险，投资需谨慎

中国碳市场行情K线走势图

推荐 [皇宫全部家产寻儿子](#) (8818用户关注) | [胡歌醉酒微博四连发](#) (9494用户关注) | [王思聪骂12部电影](#) (3267用户关注) | [保安队长打死翻皇队员](#) (3120用户关注) | [辽河油田原书记被查](#) (1万用户关注)

五. 结语



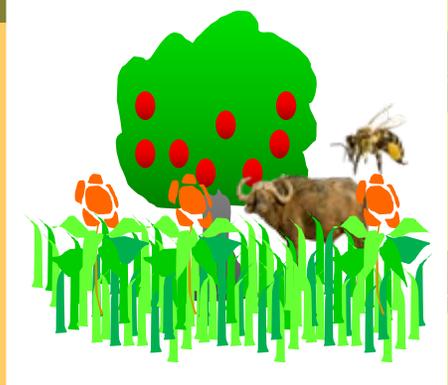
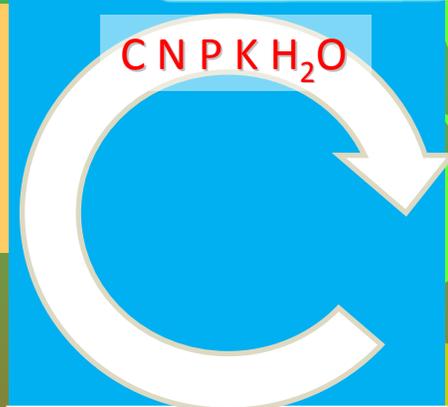
景观



生态系统



群落
种群
个体



坡度
草畜
系统美
产品

健康标准
伦理标准

秸秆、
圾、

废物

污染处理
循环利用

理



大力发展高效生态农业

(二〇〇五年一月十七日)

加快建设现代农业,转变农业增长方式,全面提高农业综合生产能力,是当前十分重要而紧迫的任务。

从我省农业资源紧缺和发挥比较优势的实际出发,提高农业综合生产能力、建设现代农业的主攻方向是:以绿色消费需求为导向,以农业工业化和经济生态化理念为指导,以提高农业市场竞争力和可持续发展能力为核心,深入推进农业结构的战略性调整,大力发展高效生态农业。高效生态农业是对效益农业的进一步提升,是增加农民收入的重要途径,也是充分发挥我省比较优势,加快农业现代化建设的必然要求。高效生态农业是集约化经营与生态化生产有机耦合的现代农业。它以绿色消费需求为导向,以提高农业市场竞争力和可持续发展能力为核心,兼有高投入、高产出、高效益与可持续发展的双重特征,它既区别于高投入、高产出、高劳动生产率的石油农业,也区别于偏重维护自然生态平衡和放弃高投入、高产出目标的自然生态农业,符合浙江资源禀赋实际,也符合现代农业的发展趋势。所谓高效,就是要体现发展农业能够使农民致富的要求;所谓生态,就是要体现农业既能提供绿色安全农产品又可可持续发展的要求。



“**高效生态农业……符合现代农业的发展趋势。**”

习近平, 2007, 《之江新语》, 浙江人民出版社, P109

习近平：走高效生态的新型农业现代化道路

2007年03月21日 07:48:46 来源：人民日报

内容提要

发展现代农业，是推进社会主义新农村建设的首要任务。我国的国情，决定了我国发展现代农业必须走具有中国特色的农业现代化道路。根据现代农业的一般特性，结合自身经济社会发展的实际，浙江省把**发展高效生态农业作为发展现代农业的具体实践形式**，并在建设高效生态农业的产业体系和建立以工促农、以城带乡的现代农业发展机制方面进行了积极探索。

谢谢!

