



水产养殖物联网与大数据的前沿及挑战

李道亮

中国农业大学中欧农业信息技术研究中心
北京市农业物联网工程技术研究中心

Email: dliangl@cau.edu.cn

主要内容

1

我国水产养殖面临的基本国情

2

水产养殖物联网与大数据关系分析

3

水产养殖物联网与大数据前沿方向

4

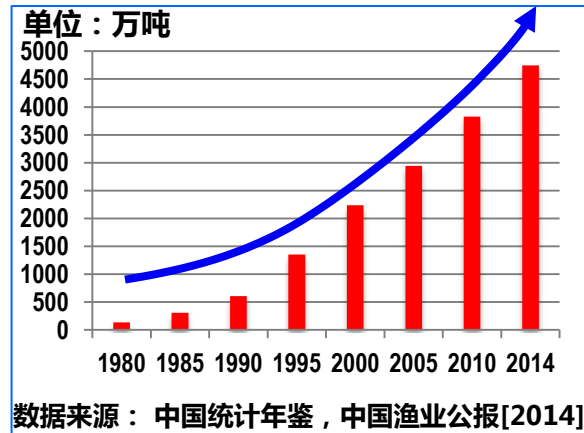
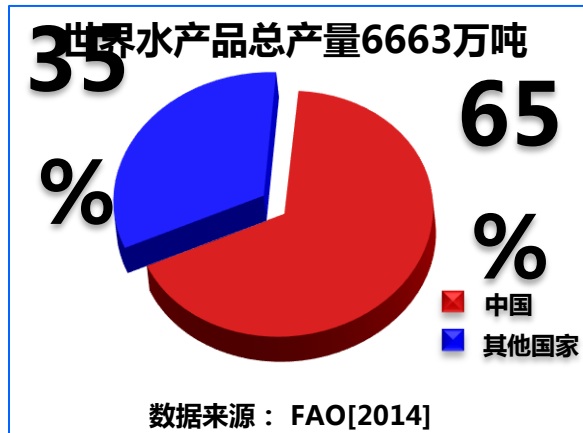
水产养殖物联网与大数据产业化挑战

一、我国水产养殖面临的基本国情

世界第一

发展迅速

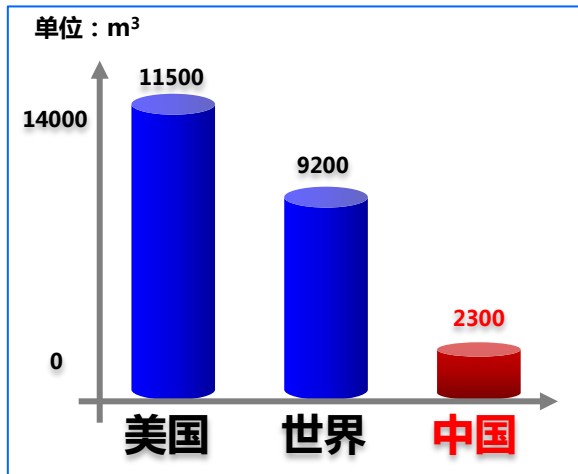
1/3动物蛋白



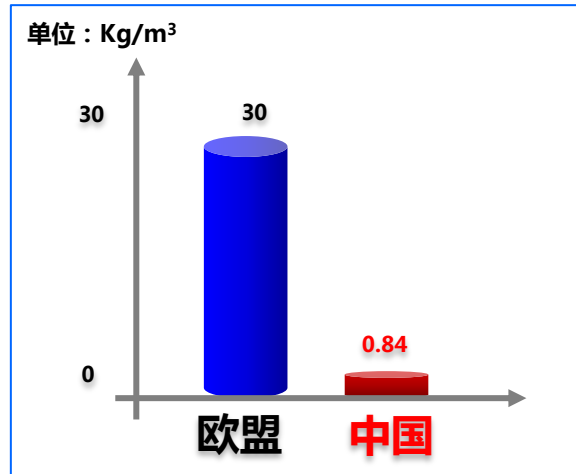
对保障国家食品安全发挥了重大作用

一、我国水产养殖面临的基本国情

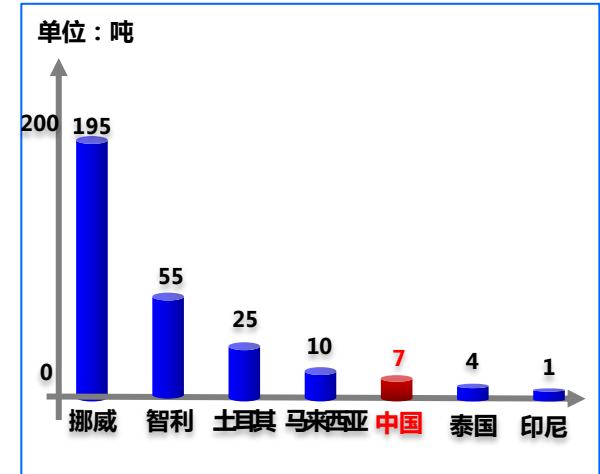
人均水资源量



养殖水利用率



劳动生产率



资源浪费、生产效益低、养殖风险大、环境压力大



一、我国水产养殖面临的基本国情

□ 劳动力成本大幅提升、老龄化

农产品劳动力成本占70%

农村劳动力年龄50-60岁

农村老龄化有加大趋势



谁来种田？谁来种菜？谁来养猪？谁来养鱼？



一、我国水产养殖面临的基本国情

□ 资源红线和生态环境恶化

- 我国的人均耕地面积仅占世界人均耕地面积的1/3、印度的1/1.6、美国的1/6.5、俄罗斯的1/8.4、加拿大的1/14.5以及澳大利亚的1/26。。
- 耕地土壤点位超标率达到19.4%，其中轻微污染点位比例为13.7%，轻度为2.8%，中度为1.8%，重度为1.1%。。



一、我国水产养殖面临的基本国情

□ 敢问水产路在何方？

□ 机器代替劳力

□ 电脑代替人脑

□ 物联网使机器智能化

□ 大数据使水产走向精准化

主要内容

1

我国水产养殖面临的基本国情

2

水产养殖物联网与大数据关系分析

3

水产养殖物联网与大数据前沿方向

4

水产养殖物联网与大数据产业化挑战

物联网

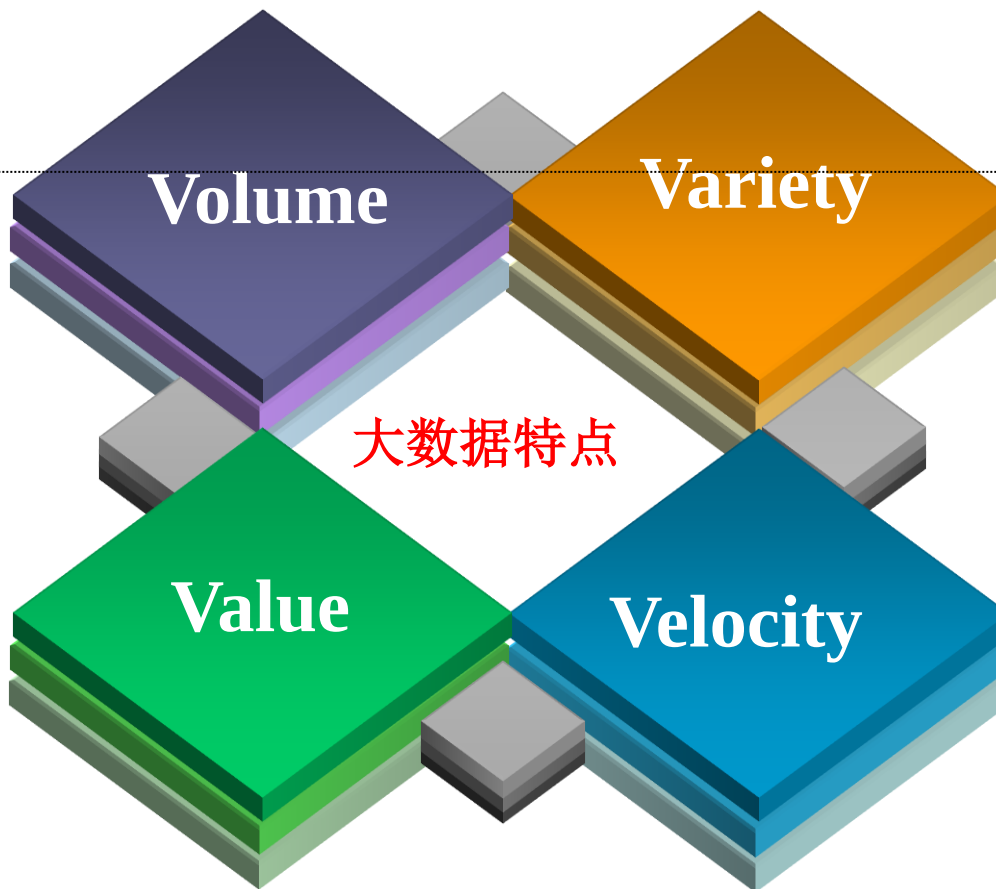
□ 物联网

- 物联网（The Internet of Things）是具有全面感知、可靠传输、智能处理特征的连接物理世界的网络；
- 是互联网和通信网的拓展应用和网络延伸，它通过感知识别、网络传输互联、计算处理等三层架构，实现了人们任何时间、任何地点及任何物体的连接；
- 使人类可以以更加精细和动态的方式管理生产和生活，提升人对物理世界实时控制和精确管理能力，从而实现资源优化配置和科学智能决策。

究竟什么是大数据？

大数据是以容量大、类型多、存取速度快、应用价值高为主要特征的数据集合，对数量巨大、来源分散、格式多样的数据进行采集、存储和关联分析，从中发现新知识、创造新价值、提升新能力的新一代信息技术和服务业态。

数据容量大，
从 TB 级别
跃升到 PB
级别



数据类型繁多，包括数字、文本、视频、图片、地理位置信息等

存取、处理速度快，1秒定律，大部分数据处理时间不能超过一秒

价值密度低

二、水产养殖物联网与大数据关系

物联网给大数据提供数据来源

- 养殖环境信息的全面感知
- 养殖个体行为的实时监测
- 现场作业的自动化操作
- 物流信息化与可追溯的质量管理

大数据给水产养殖提供科学决策

- 实时诊断
- 优化控制
- 管理决策

物联网与大数据相辅相成，是养殖技术、装备技术和信息技术的高度融合，是现代渔业核心支撑技术

现代渔业发展

传统渔业（水产1.0时代：手工劳动）

- 传统养鱼捕鱼（简单、粗放、人力、自然）

设施渔业（水产2.0时代：机械化、设施化、工厂化）

- 陆基工厂、网箱（装备技术）

数字渔业（水产3.0时代：数字化、自动化、信息化）

- 工厂、网箱（信息化技术zhi）

智能渔业（水产4.0时代：智能化）

- 工厂、网箱网格化、智慧化（物联网、大数据）

主要内容

1

现代渔业与物联网、大数据关系

2

水产养殖物联网与大数据产业分析

3

水产养殖物联网与大数据前沿方向

4

水产养殖物联网与大数据产业化挑战

三. 水产养殖物联网与大数据的重要研究方向

水产养殖物联网的主要研究方向

- (1)个体标识
- (2)先进传感
- (3)无线传感网
- (4)移动互联
- (5)智能装备
- (6)物联网标准

三. 水产养殖物联网与大数据的重要研究方向

□ (1)个体标识

- 水产品标识
- 位置标识
- 条码
- 可读写RFID
- 二维码
- SIM卡
- 编码技术
- 安全标识技术

三. 水产养殖物联网与大数据的重要研究方向

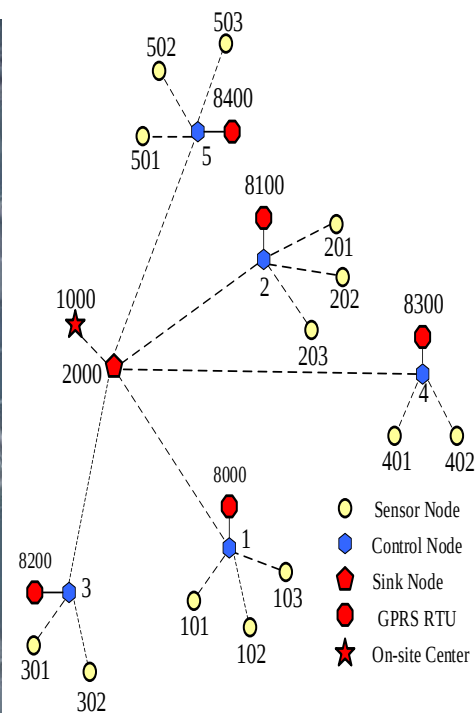
□ (2)传感器关键技术及产品（电化学、光学、纳米、生物）

- 水体环境信息传感器
- 水产动物行为传感器
- 水产动物生理传感器
- 病毒、重金属、有害物传感器

三. 水产养殖物联网与大数据的重要研究方向

□ (3) WSN:

- 自组织
- 能量管理
- 特殊生境.....



三. 水产养殖物联网与大数据的重要研究方向

□ (4)移动互联网

- 信息无线采集、传输、控制关键技术及产品
- 信息服务移动终端关键技术及产品
- 基于移动互联网农业客户端软件技术
- 信息搜索与挖掘技术
- 移动信息推送技术
- 移动互联网综合信息服务平台构建技术

三. 水产养殖物联网与大数据的重要研究方向

□ (5)渔业智能装备

- 循环水智能控制装备
- 网箱控制装备
- 水产作业机器人
- 智能浮标

三. 水产养殖物联网与大数据的重要研究方向

□ (6) 水产养殖物联网标准

- 数据标准
- 接口标准
- 应用标准
- 测试标准
- 维护标准

2、水产养殖大数据的重要研究方向

- (1) 基础研究——生物信息学
- (2) 水产精准养殖 (精准生产)
- (3) 水产品市场行情
- (4) 水产品质量安全
- (5) 生产宏观决策与信息服务



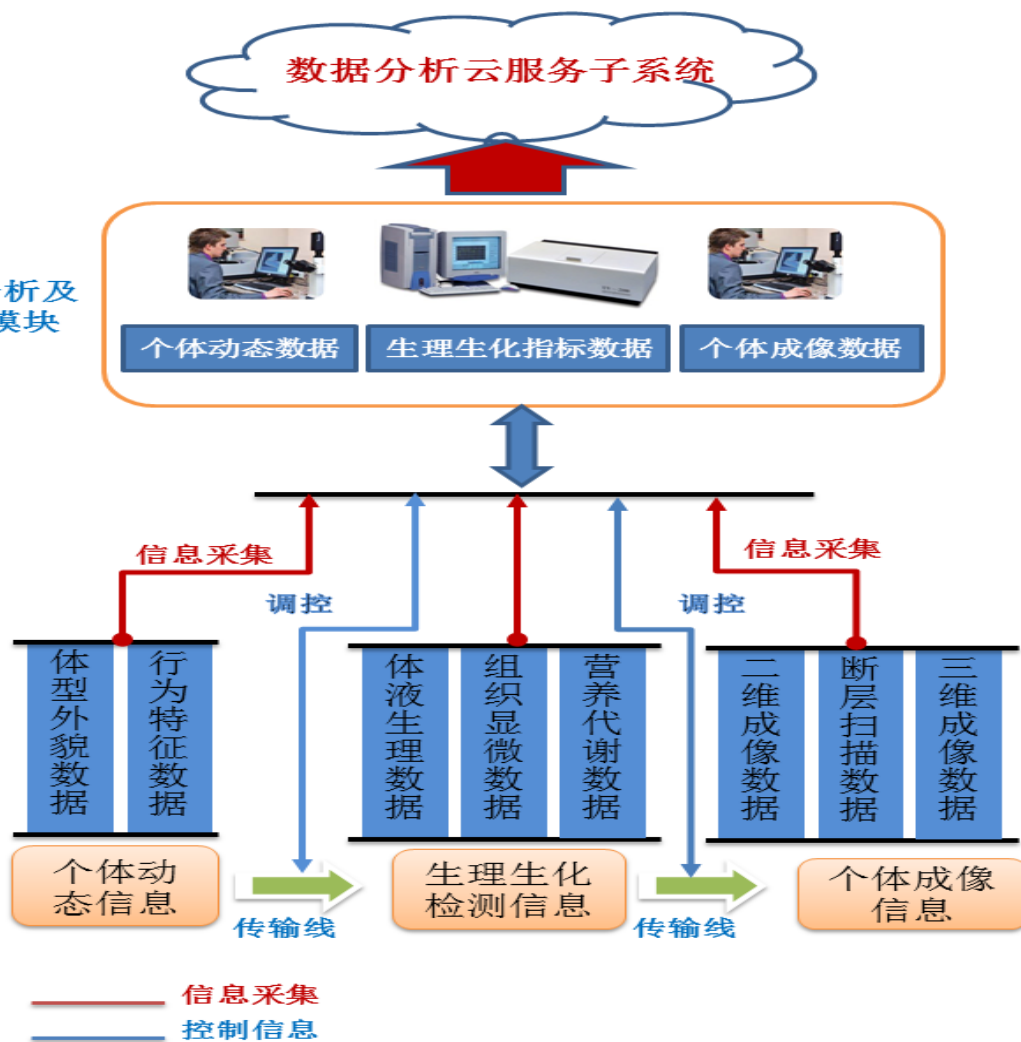
覆盖全过程的水产动物表型研究



◆水产基础研究——亲鱼表型分析

包括：个体静态行为分析、个体营养代谢物成份和宏观生理指标测定、细胞生理生化指标的常态测定，也包括个体动态行为分析、个体微观组织显微结构分析、细胞行为的生理指标的实时观测。

本地分析及
控制模块



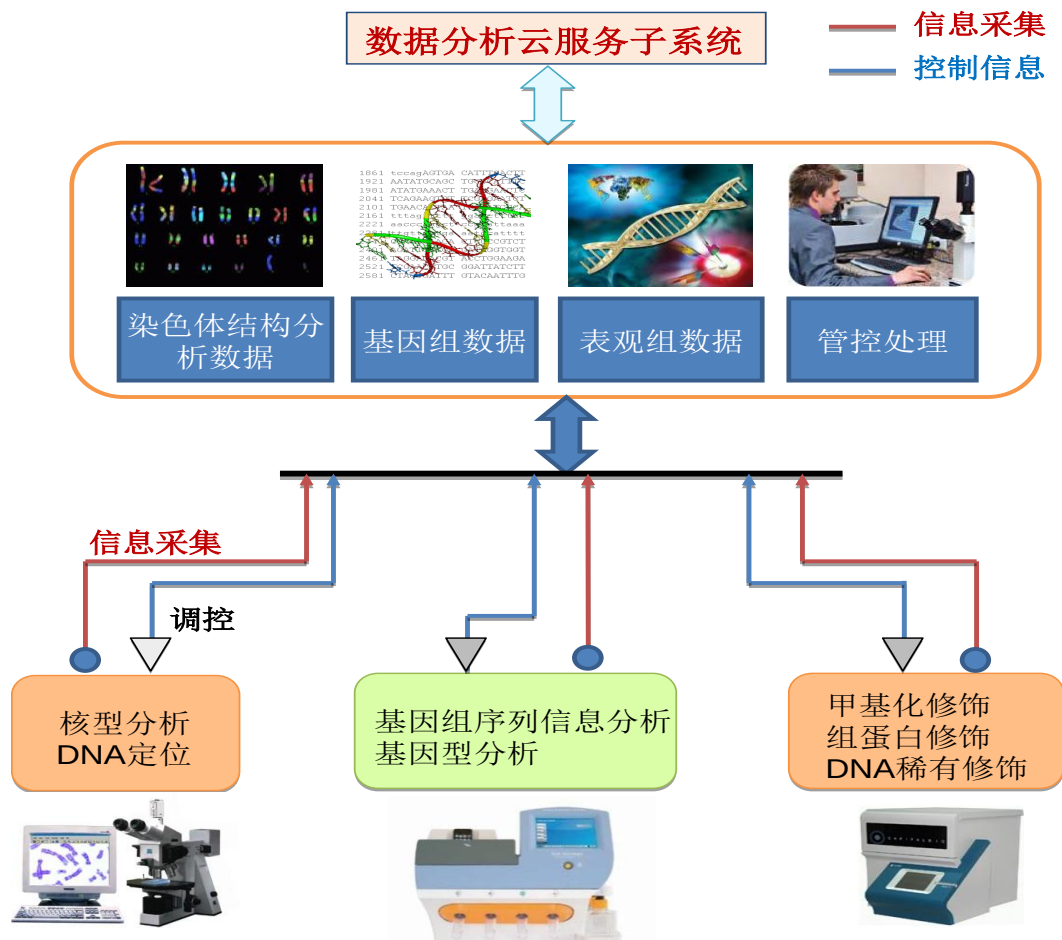
1
基础
研究

覆盖全过程的动物表型研究

水产基础研究—遗传分析数据

建立并形成完整的以鱼为模式生物的生物学研究体系，建设基因组学、转录组学、蛋白质组学、表观组学、生物信息学和系统生物学的综合研究分系统。

该平台为设施中产生的海量数据进行分析，将不同层次（DNA、RNA、染色质、蛋白质、细胞等）产生的数据进行整合，链接基因和蛋白层面的分析结果。



2、水产精准化养殖

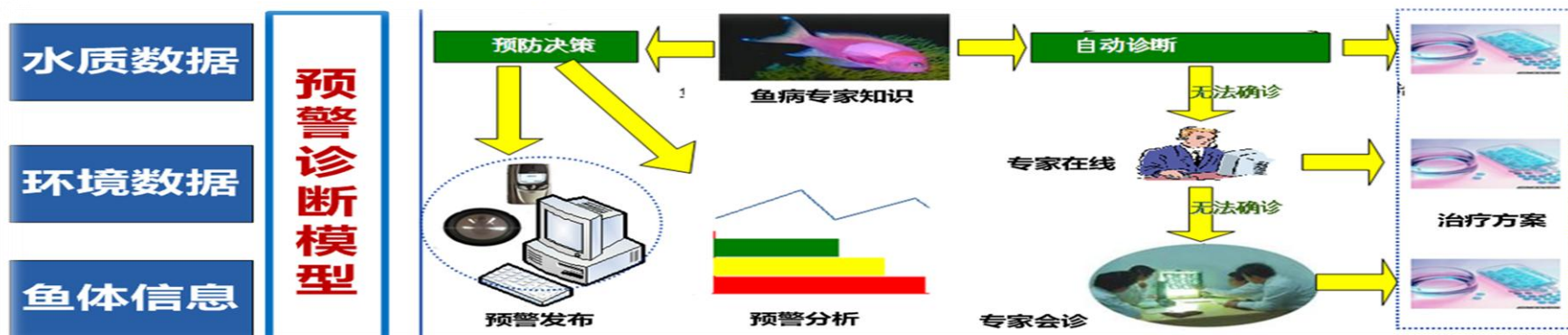
生长调控与优化模型

- 预测、预警
- 优化、控制
- 诊断、推理
- 生长模拟
- 智能决策
- 图形图像处理
- 机器视觉与动物行为

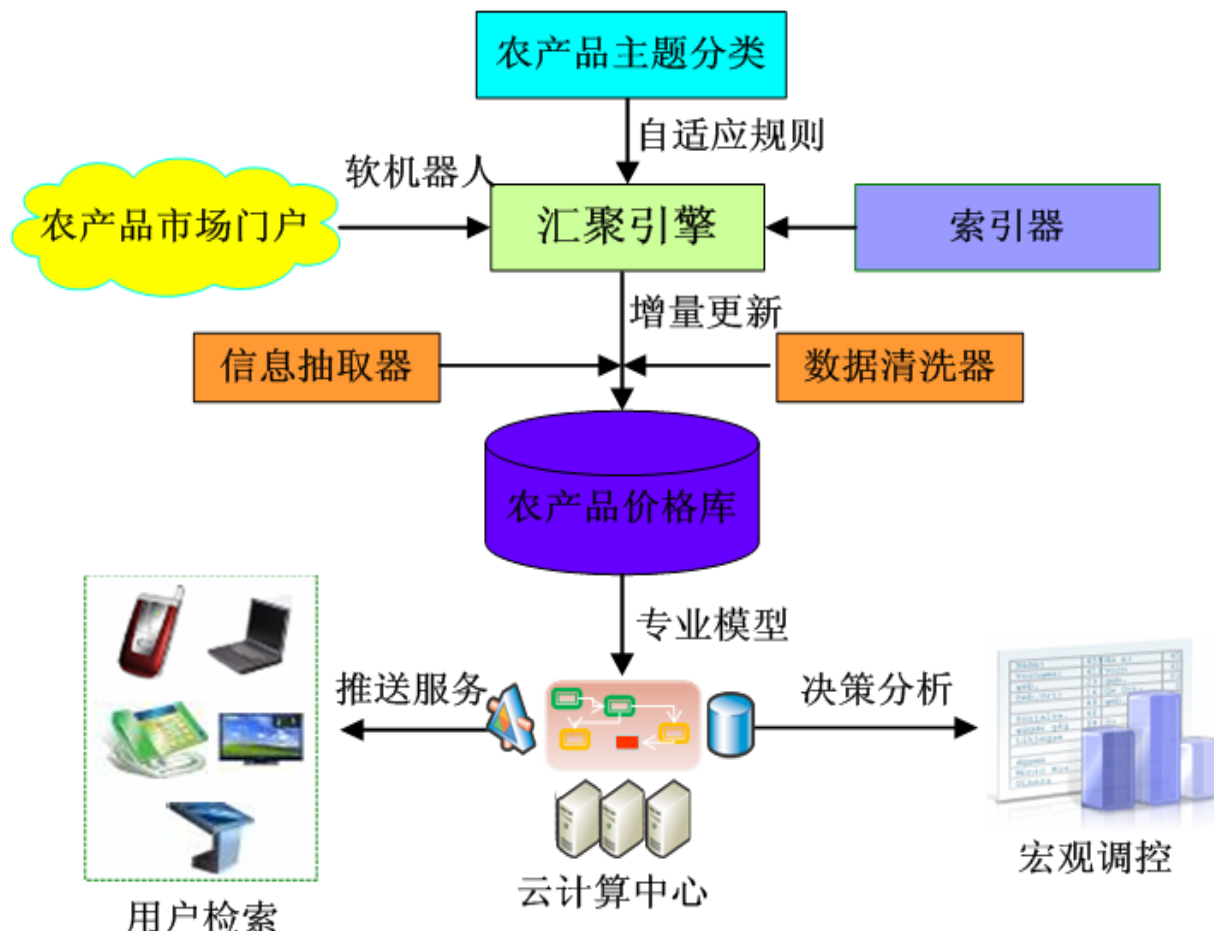
◆解决

- ◆1、环境监测和控制
- ◆2、精细饲喂
- ◆3、疾病防控
- ◆4、养殖全过程精细管理
- ◆5、亲鱼关键时期监测

水产精准养殖



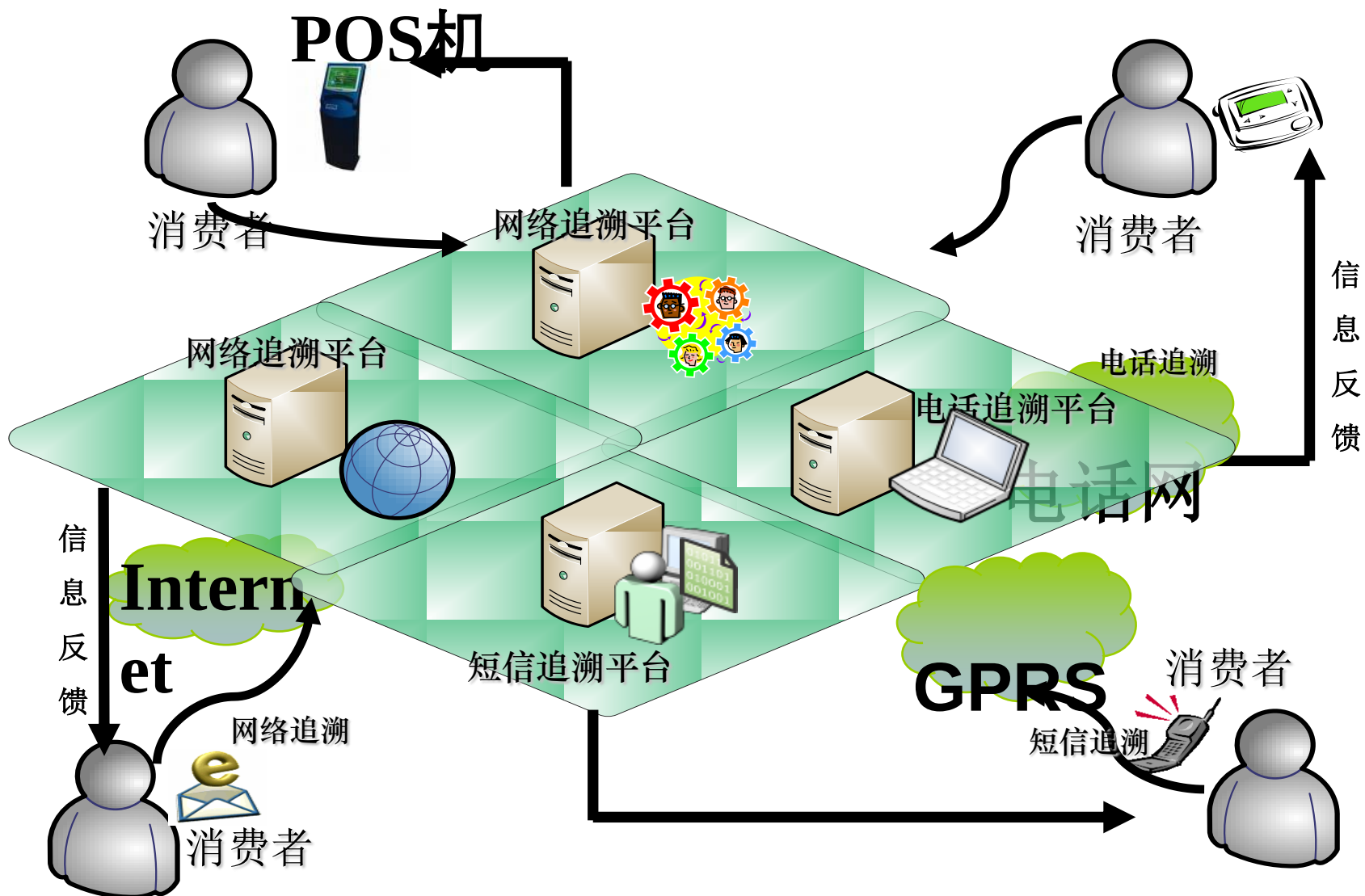
3、农产品市场行情预测和物流



解决：三类问题

- 农户盲目种植——损失惨重问题
- 水产品信息不畅 ——“卖菜难”问题
- 常规配送针对性差——水产品变质腐烂问题

4、水产品质量安全



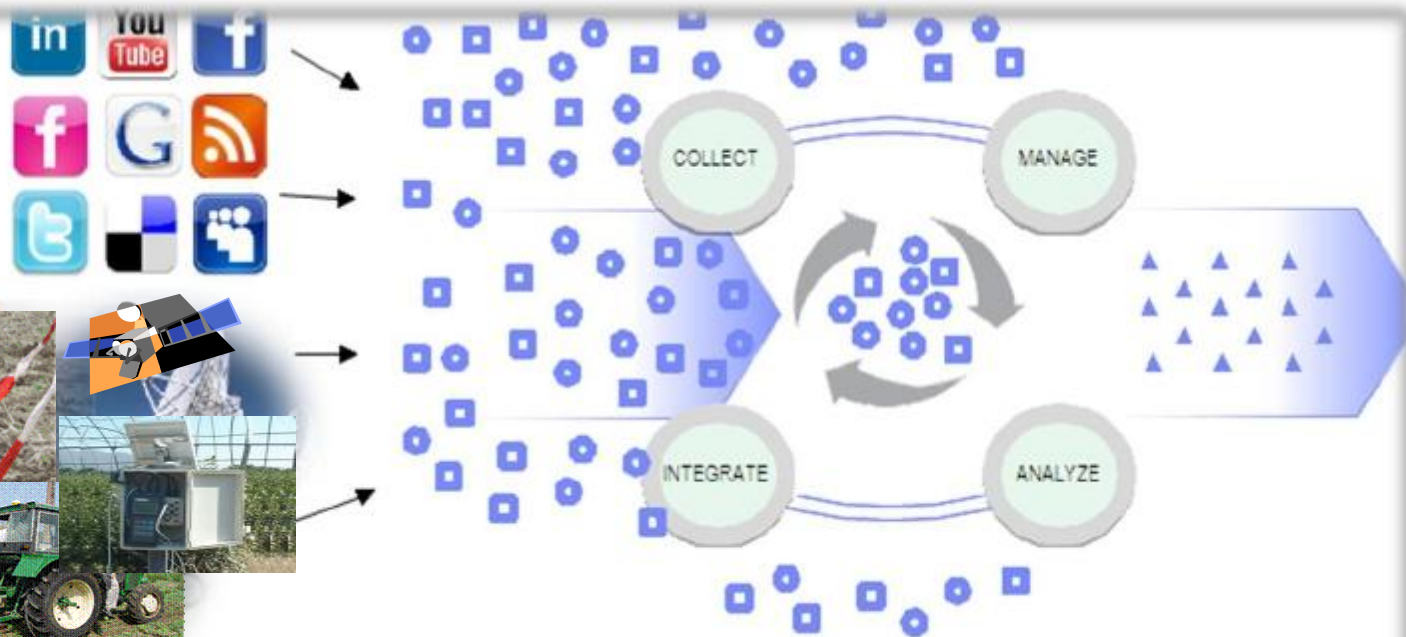


水产大数据云服务平台



◆ 构建云服务平台环境，实现农业大数据管理和使用，对于现代农业发展将发挥极其重要的作用

- 水资源利用
- 水生生态环境监测
- 水产养殖精细管理
- 水产品安全溯源
-



主要内容

1

现代渔业与物联网、大数据关系

2

水产养殖物联网与大数据产业分析

3

水产养殖物联网与大数据前沿方向

4

水产养殖物联网与大数据产业化挑战



四、水产物联网与大数据产业化挑战

1、关键技术不成熟

2、大型制造商介入程度低

3、缺乏商业化运营模式

4、标准规范缺失

5、政策不到位

四、水产物联网与大数据产业化挑战

□ (1)关键技术不成熟

- 传感器（准确性、可靠性、稳定性、低成本）
 - 机理不清（氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐）
 - 材料不过关
 - 制造工艺不过关
- 信息模型（生长模型、控制模型、决策模型）
 - 数学模型
 - 知识模型
 - 经验模型

四、水产物联网与大数据产业化挑战

□ (2)大型制造商参与度低

- 没有大型传感器生产制造企业
- 没有大型的农业软件提供商
- 没有大型农业物联网方案运营商
- 没有大型农业装备提供商

四、水产物联网与大数据产业化挑战

□ (3)缺乏商业化运营模式

➤ 缺乏商业化运营主体

- 政府
- 科研院所

➤ 缺乏商业化机制

- 推广
- 运维
- 利益分配

四、水产物联网与大数据产业化挑战

□ (4)缺乏标准

- 数据标准
- 接口标准
- 应用标准
- 测试标准
- 维护标准

四、水产物联网与大数据产业化挑战

□ (5)缺乏支持政策

- 补贴政策
- 产业政策
- 投资政策



水产养殖物联网产业化探索

1

突破农业物联网核心技术和重大关键技术

2

探索农业物联网商业模式

3

加快农业物联网标准体系建设

4

开展农业物联网补贴

5

大力开展农业物联网示范工程

6

加快制定农业物联网发展的产业政策

Thank you !

