

农业智能化传感器 发展现状与标准化

上海左岸芯慧电子科技有限公司 古成龙

目录

1.

• 智能化传感器简介

2.

• 农业智能化传感器的发展现状

3.

• 智慧农业对传感器的需求

4.

• 农业智能传感器的标准化工作

智能化传感器简介

《[智能传感器系统](#)》书上的定义：“传感器与微处理器赋予智能的结合，兼有信息检测与信息处理功能的传感器就是智能传感器(系统)”；[模糊传感器](#)也是一种智能传感器(系统)，将传感器与微处理器集成在一块芯片上是构成智能传感器(系统)的一种方式。

引用自（《智能传感器系统》，[刘君华](#)，西安电子科技大学出版社）

智能化传感器特点

- (1) 具有自校零、自标定、自校正功能；
- (2) 具有自动补偿功能；
- (3) 能够自动采集数据，并对数据进行预处理（滤波，换算等）；
- (4) 能够自动进行检验、自选量程、自寻故障；
- (5) 具有数据存储、记忆与信息处理功能；
- (6) 具有双向通讯、标准化数字输出或者符号输出功能；
- (7) 具有判断、决策处理功能。

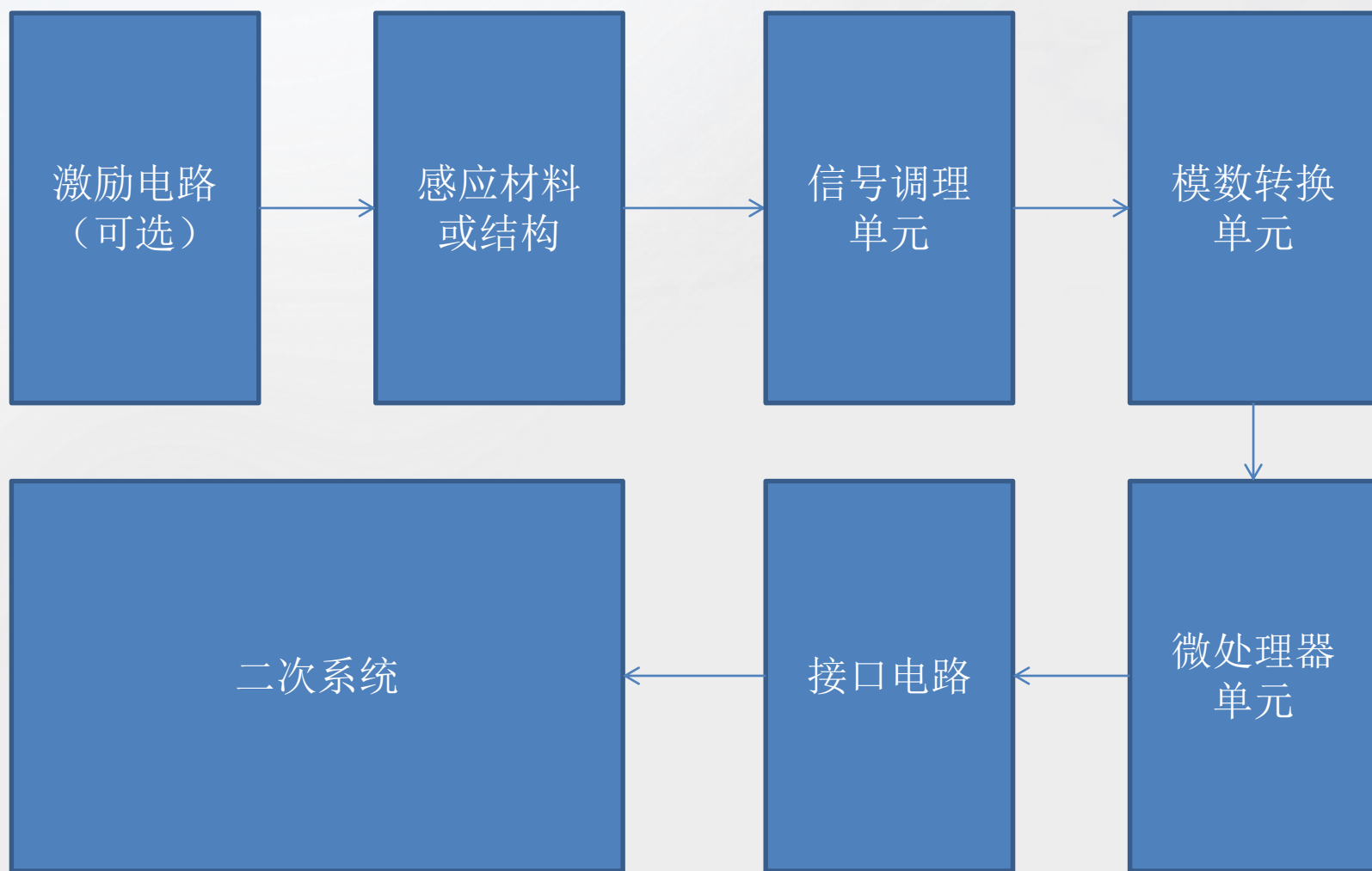
注意：

大多数实际应用当中仅会满足其中几项

智能化是传感器的发展趋势

- (1) 有利于提高了传感器的精度和重复性，利用软件技术进行改进，降低成本
- (2) 有利于提高传感器集成度，可以进行多参数补偿，改善传感器的稳定性
- (3) 有利于数字化与标准化，降低二次系统测量复杂度，便于模块化
- (4) 微处理器成本的大幅度降低，而性能不断增强利于智能化的实现

智能化传感器的硬件基本构成



智能化传感器规模化使用 需要解决的问题

- (1) 电源标准化
- (2) 小型化
- (3) 数字化
- (4) 总线化
- (5) 可识别化
- (6) 自校准及维护

农业智能化传感器发展现状

常用农业传感器分类

土壤类

- 土壤温湿度
- 土壤盐度
- 土壤电导率
-

气象类

- 风速、风向
- 大气压力
- 光照强度
- 空气温湿度
- 二氧化碳浓度
-

气体类

- 氨气
- 硫化氢
- 氧气
- 一氧化碳
-

水质类

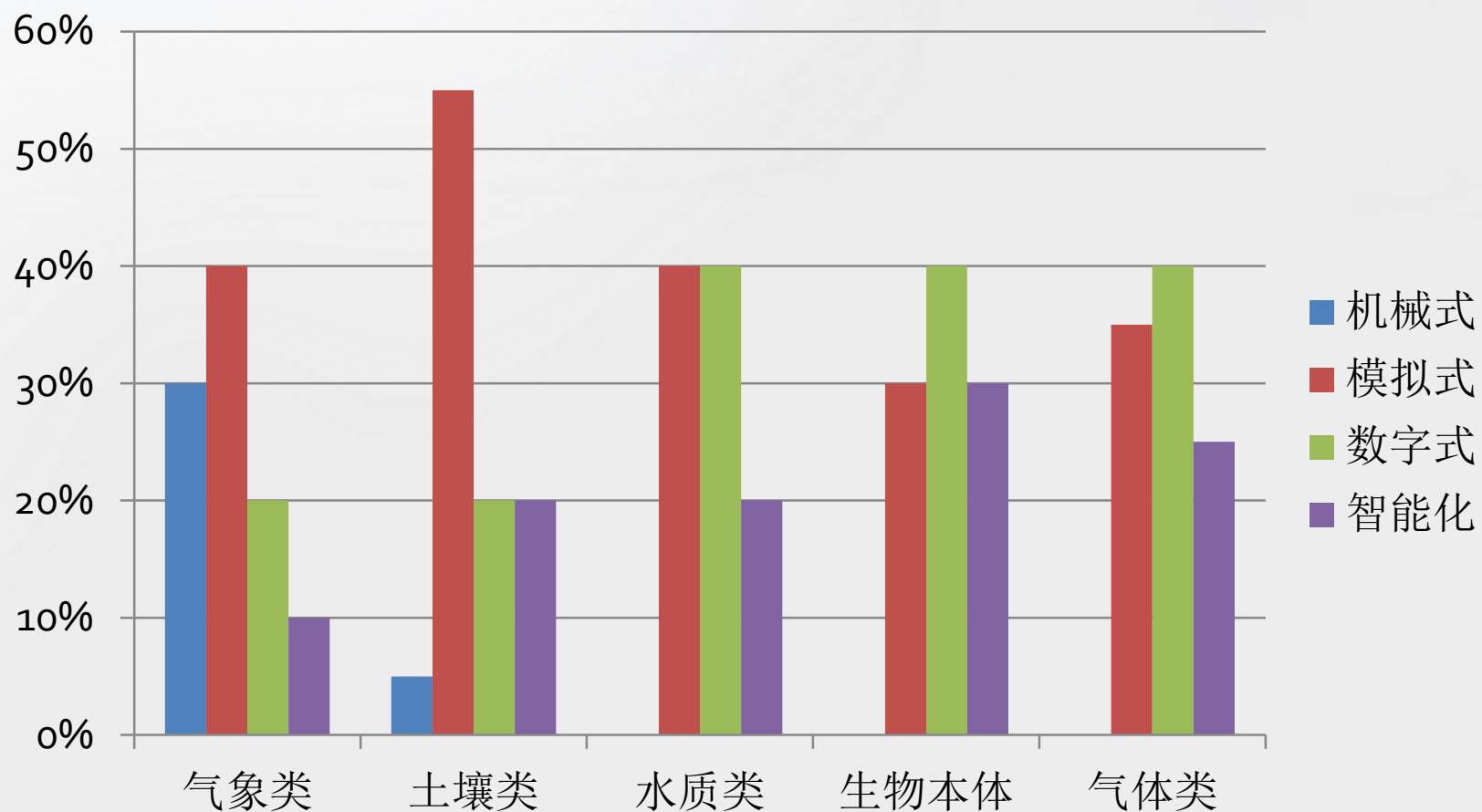
- pH值
- 电导率
- 浊度
- 溶解氧
- 重金属离子
- 铵离子
-

生物本体

- 叶面温度
- 茎秆直径
- 生物电强度
- 呼吸作用
- 果实大小
-

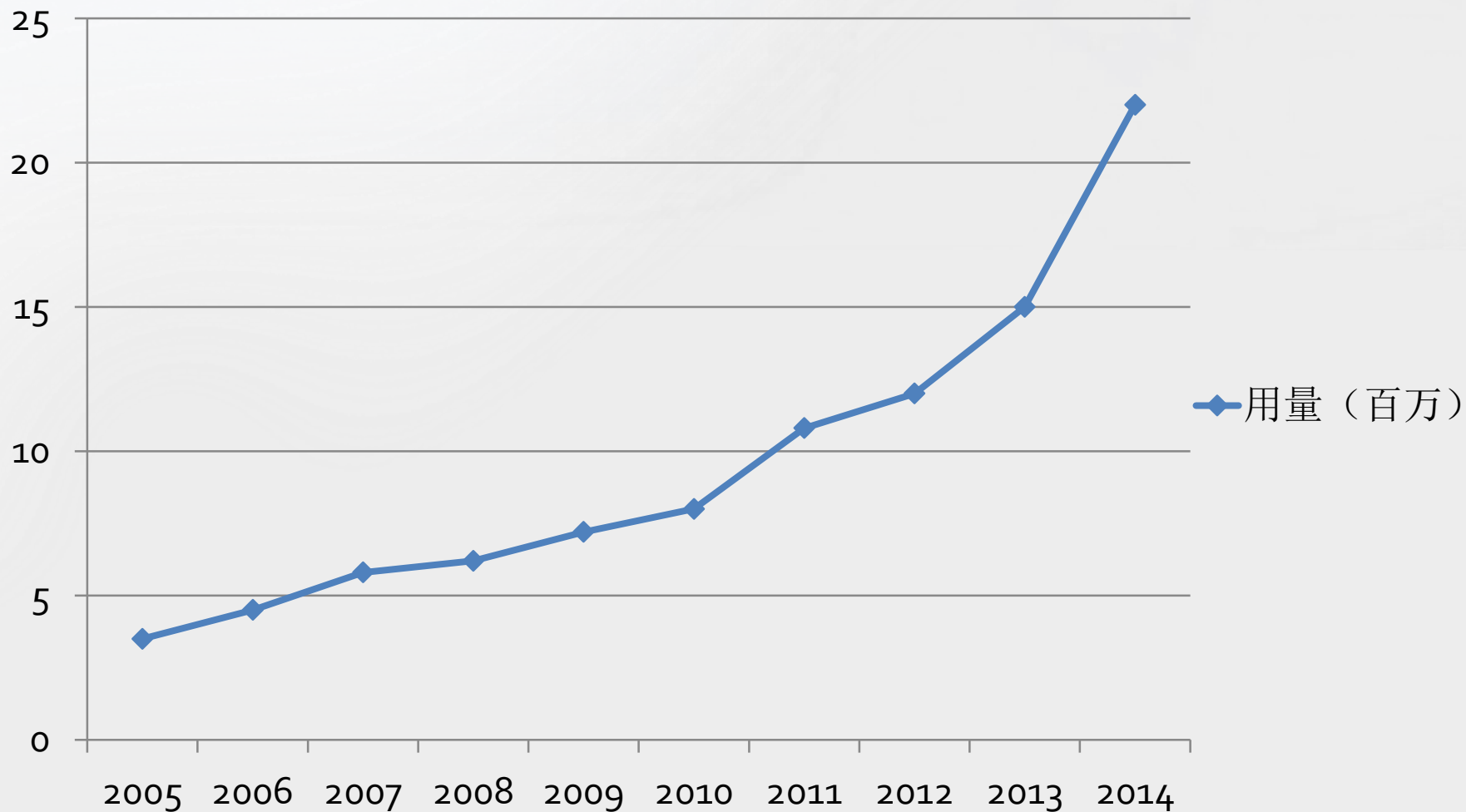
农业智能化传感器发展现状

农业传感器类别构成比例



农业智能化传感器发展现状

全世界农业传感器增加数量



农业智能化传感器发展现状

自动化与信息化发展导致传感器使用量增加

传感器向高端检测、植物本体感知发展速度加快

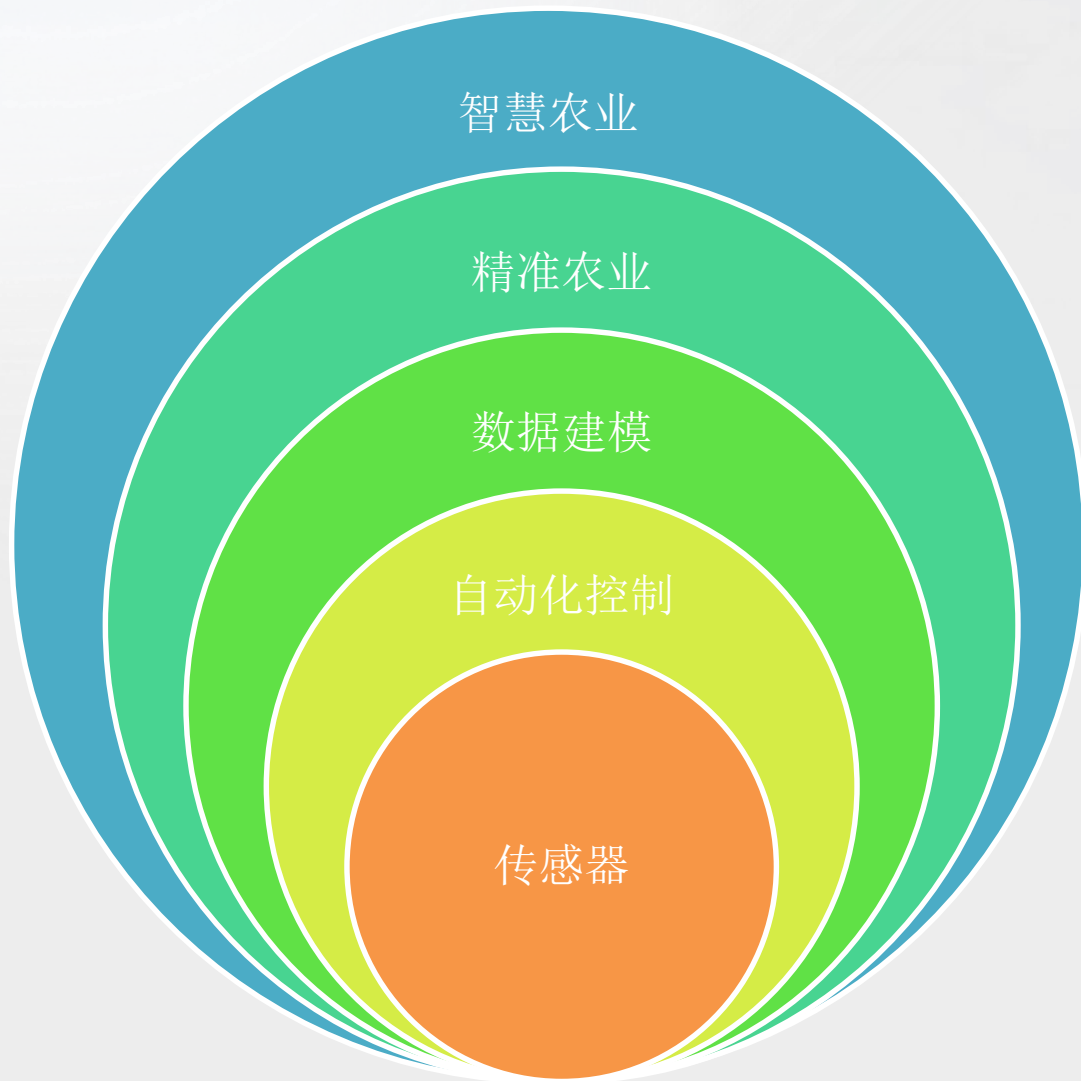
模拟式向数字式快速过度并向智能化发展

多参数复杂应用问题凸显

高精度、低功耗与低成本问题凸显

感知量趋于多样化

智能化传感器标准化与智慧农业



规模化应用亟待解决的问题

供电方式不
统一

接口不统一

复杂的接线
连接

模拟式输出
易受干扰

较复杂的标
定方法

不易实现灵
活组合

智慧农业发展对现有传感器设备的挑战

灵活易于组合

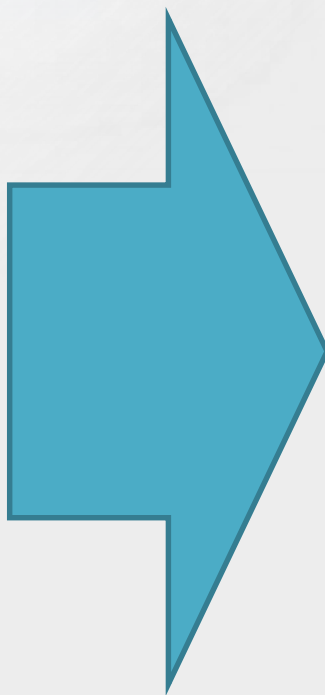
低成本

高精度

高稳定性

简化的配置与使用

易于更换



总线化与数字化

高度集成及合适的测量方法

良好的设计及良好的滤波

自动校正及纠错

自描述与识别功能

简化的接口与电源设计

规模化过渡阶段所采用的策略



目前已实现的智能化传感器

土壤类

- 土壤温湿度
- 土壤盐度
- 土壤电导率
- 土壤铵离子
- 土壤硝酸根离子

气象类

- 风速、风向
- 大气压力
- 光照强度
- 空气温湿度
- 二氧化碳浓度
- 雨量

气体类

- 氨气
- 硫化氢
- 氧气
- 一氧化碳

水质类

- pH值
- 电导率
- 浊度
- 溶解氧
- 铜离子
- 镉离子
- 铵离子
- 钾离子

目前实践中的农业智能传感器标准化工作

总线化

- RS485总线/MODBUS-RTU协议
- 长距离传输、高稳定性、易于规模化

电源标准化

- +5V/+12V直流供电，人体安全电压
- 特殊传感器激励采用内部电压变换，电源保持接口一致

自识别

- 采用固定式寄存器描述实现传感器自描述信息

自校准

- 部分传感器采用漂移预测、温度补偿等手段实现自校准

精品案例

临平鸿越花卉种植大棚

花卉对空气二氧化碳、温度、光照、土壤温湿度要求高，智慧农业云平台--种植监控系统，采用智能数字传感器精准监测环境参数，通过对风机、卷帘、内遮阴、湿帘、水肥灌溉等自动化设备控制，严格调控管理花卉生长环境，保证植物健康成长。



精品案例

苏州神元铁皮石斛种植基地

铁皮石斛对生长环境的光照湿度、日夜温差、通风条件、干净水源、纯净空气、基质的养分有很高的要求，条件的满足能够保证出品的优质高产。智慧农业云平台--种植监控系统，采用智能数字空气传感器和土壤传感器精准监测环境参数，通过对风机、卷帘、内遮阴、湿帘、水肥灌溉等自动化设备控制，严格调控管理石斛生长环境，保证了石斛健康成长。



谢谢